Xavier DUFOUR

LA PHILOSOPHIE

d'ANDRE - MARIE AMPERE (1775-1836)

Xavier DUFOUR

LA PHILOSOPHIE

d'ANDRE - MARIE AMPERE (1775-1836)

Mémoire de thèse de doctorat (février 2003, Université Lyon 3)

revu et augmenté d'un épilogue.

A la mémoire d'André-Marie Ampère,

savant illustre, philosophe méconnu

© Xavier Dufour, 2010
Diffusion autorisée exclusivement via Ampère Archives
Toute reproduction, diffusion ou mise à disposition sur un autre site est interdite sans autorisation écrite de l'auteur

INTRODUCTION GENERALE

André-Marie Ampère (1775-1836), l'un des grands savants de l'âge moderne, est célèbre pour ses travaux de physicien, de chimiste et, à un degré moindre, de mathématicien. Si la précocité et l'ampleur de son génie ont pu le faire comparer à Pascal, sa formation encyclopédique l'inscrit dans le sillage des Lumières, tandis que son spiritualisme tourmenté et ses fréquentations le rapprochent du courant préromantique français.

Son activité philosophique est cependant plus rarement soulignée, bien qu'elle constitue la part de ses spéculations à laquelle il était le plus attaché. Ampère occupe une place singulière au sein du renouveau de la pensée française du début du XIXème siècle. Héritier de l'empirisme lockien, mais en rupture avec le sensualisme de Condillac, il fut le plus fidèle interlocuteur de Maine de Biran (1766-1824) et contribua à l'émergence de la doctrine de l'intériorité de ce dernier à partir de 1805. Mais sa principale préoccupation concerne la philosophie de la connaissance. Compétent dans de nombreux domaines de la pensée, Ampère ne s'est en effet pas contenté d'enrichir quelques-uns par de nouvelles découvertes. Dès avant ses grands travaux scientifiques (1809-1827), il avait ébauché une théorie originale de la connaissance, depuis ses fondements psychologiques en passant par ses dimensions logiques et méthodologiques, jusqu'à la question de sa portée ontologique. Il n'aura de cesse par la suite, à travers les recherches les plus diverses, d'approfondir les conditions et la valeur objective du savoir.

Dans les années 1800-1805, l'empirisme psychologique impose encore largement ses perspectives et ses méthodes. Le débat philosophique roule pour l'essentiel sur l'analyse des facultés de l'esprit. Quelle que soit l'emprise des « Idéologues » héritiers de Condillac, tels Destuttt de Tracy ou Cabanis, la science psychologique peine à rattacher l'ensemble des facultés à la « sensation transformée », sinon de manière purement logique. L'émergence de la conscience réfléchie, l'origine de la pensée abstraite, son lien avec l'activité du sujet, constituent autant de questions débattues. Un des jeunes philosophes de la génération d'Ampère, Marie-Joseph Degérando, expose ainsi dans son *Histoire comparée des systèmes de philosophie* (1804) la grande question de la connaissance :

> Par quelle voie la raison humaine passe-t-elle des faits connus aux faits inconnus, des faits passés, aux faits à venir, des faits présents à nos sens, aux faits placés hors de la sphère actuelle de nos sens, des vérités contingentes aux vérités immuables et d'une somme limitée d'expériences particulières à la connaissance des lois qui ont une généralité absolue ?[1]

Cette problématique est celle de l'empirisme radical de Hume dans sa critique de l'induction. C'est aussi celle de Kant, dont la pensée commence à peine de pénétrer en France, et de la possibilité de jugements synthétiques en dehors de l'expérience. Ce sera précisément celle d'Ampère pour qui la question de la connaissance est cruciale et renvoie à la possibilité même de l'activité scientifique. La science dit-elle le réel ? Telle est en effet la question qu'affronte directement ou indirectement tout savant s'interrogeant sur le sens de son travail. Dans le refus même de cette question, congédiée comme oiseuse ou sans objet, s'affirme encore une doctrine, fût-elle implicite. Lorsqu'au terme d'innombrables tâtonnements, de changements de langage conceptuel, un physicien élabore enfin un modèle opératoire, découvre une loi générale dont il éprouve la fécondité par de nouvelles prédictions, il résiste à la vision pragmatique selon laquelle la vérité d'une théorie consiste en

[1] *Histoire comparée des systèmes de philosophie*, Henrichs, 1804, t. 3, p. 448.

sa seule efficacité. Force lui est de s'interroger sur le degré de réalité de ses modèles et de ses lois. Cette efficacité même ne trahit-elle pas une certaine adéquation de l'esprit avec son objet ? On le sait, cette question ressort plus généralement à celle de la connaissance. Elle est d'abord philosophique même si elle retentit de manière spécifique dans chaque domaine du savoir.

La question du réalisme de la connaissance peut ainsi être abordée selon des approches diverses. Une première attitude se rencontre chez les chercheurs eux-mêmes. Ceux-ci distinguent le plus souvent et à bon droit la question de la pertinence d'une théorie particulière (qui relève de la méthodologie scientifique) de celle de son degré de conformité à la réalité étudiée, c'est-à-dire du fondement de sa vérité (laquelle relève de la philosophie de la connaissance). Pragmatiques dans leurs méthodes, les scientifiques peuvent adhérer dans leur for interne à une conception réaliste, positiviste ou idéaliste de la vérité scientifique. Les domaines légitimement distingués resteront de fait séparés, le questionnement ontologique ne dépassant pas le cadre d'une inclination diffuse et officieuse pour telle ou telle perspective.

Une seconde manière d'appréhender la même question engage plutôt les philosophes. On le sait, nombre d'entre eux, jusqu'au milieu du XXème siècle, furent aussi d'éminents savants. Mais l'appréhension métaphysique des problèmes surplombe chez eux la considération des caractéristiques de telle ou telle théorie. Leur épistémologie est déduite de leur philosophie. Descartes, Leibniz et Kant représentent cette attitude, leur doctrine de la science dérive de leur philosophie de la connaissance et celle-ci est souvent fondée sur une métaphysique. Le risque inhérent à ces systèmes, quel qu'en soit le génie, est le dogmatisme. On connaît par exemple les errements de la physique cartésienne, directement liés à ses postulats métaphysiques.

Une troisième famille d'esprits rassemble des savants ordinairement préoccupés par les recherches de la science, mais suffisamment sensibles à la question du statut de la connaissance pour élaborer une réflexion propre sur la portée des théories scientifiques. Parmi eux, certains peuvent être considérés comme des philosophes à part entière. Ils le sont par leur manière de situer la question épistémologique dans le cadre plus vaste de celle de la connaissance et d'opérer sans cesse le va-et-vient entre les dimensions logiques et méthodologiques d'une science particulière et les aspects psychologiques et ontologiques de l'acte de connaître. On les verra ainsi participer au débat philosophique de leur temps, parfois l'enrichir par l'originalité de leur contribution. Si Poincaré et Duhem représentent au XXème siècle et en France cette famille d'esprits, Ampère en est certainement la figure emblématique dans le premier tiers du XIXème (comme Cournot dans le second). Illustre comme savant, membre de toutes les académies scientifiques, Ampère n'en fréquenta pas moins dès l'âge de trente ans l'élite philosophique française, depuis Destuttt de Tracy, qui représentait la pensée dominante de l'après-Révolution, jusqu'à Maine de Biran qui fut la figure de proue de la réaction spiritualiste à laquelle Ampère participa. Il est significatif que sa seule correspondance avec Maine de Biran excède en volume toute sa correspondance scientifique. C'est que, pour Ampère, la critique épistémologique de la science requiert une réflexion plus vaste sur les mécanismes psychologiques de la cognition, sur le fondement de l'abstraction et sur la portée ontologique des concepts: bref, une philosophie de la connaissance.

&

Certes, la renommée du physicien Ampère dépasse de beaucoup, jusqu'à les occulter, non seulement celle que mérite la variété de ses travaux scientifiques, mais encore celle que devrait lui valoir la dimension philosophique de son œuvre. Peu de personnalités réservent, il est vrai, autant de surprises que celle d'Ampère. Sa physionomie intellectuelle, tout en trompe-l'œil, échappe aux catégories ordinaires: il est officiellement mathématicien, et partage avec son ancien élève, l'illustre Cauchy, la chaire d'Analyse à l'Ecole Polytechnique.

Mais, périodiquement lassé par les mathématiques, il se tourne vers la chimie, émettant des idées prophétiques sur la structure atomique de la matière et correspondant avec les meilleurs chimistes de son temps. En septembre 1820, il bouleverse en quelques jours le monde de la physique en découvrant l'électrodynamique. Il interrompt cependant plusieurs fois ses travaux en électricité pour faire intrusion dans d'autres domaines, comme celui de l'anatomie comparée où il s'engage pour soutenir les thèses de Geoffroy-Saint-Hilaire sur l'unité de plan. Cependant, il reconnut toujours dans la philosophie sa « science chérie » et n'eut de cesse de débattre avec son ami Maine de Biran sur la question de la réalité du moi perçu dans l'effort ou celle de l'analyse des facultés mentales. Dans son incroyable effervescence, cet esprit fiévreux et désordonné va durant trente ans échafauder d'innombrables classifications psychologiques, inlassablement remaniées, avant de se lancer en fin de vie dans le projet grandiose d'une taxinomie exhaustive de toutes les connaissances humaines. Car la part la plus chère de ses réflexions concerne la doctrine de la connaissance; l'attachement qu'Ampère voue à celle-ci prouve son caractère crucial pour l'ensemble de sa pensée.

Jusqu'au milieu du XXème siècle, les diverses histoires de la philosophie réservent de fait une place honorable à la pensée d'Ampère[2]. Il y est présenté comme un disciple critique de Maine de Biran et les grandes lignes de sa doctrine sont exposées. Par la suite, l'oubli quasi total dans lequel fut tenue toute la philosophie française du XIXème siècle allait occulter la contribution de celui qu'on tiendrait dorénavant pour le « Newton de l'électricité », titre certes glorieux mais réducteur. La redécouverte aujourd'hui des œuvres de Maine de Biran devrait cependant permettre un regain des études sur cette période et susciter l'intérêt pour des auteurs tels que Royer-Collard, Degérando, Cousin et Ampère. Parallèlement, les travaux scientifiques d'Ampère ont fait l'objet depuis une trentaine d'années d'études épistémologiques importantes qui ont elles aussi contribué à exhumer, de manière indirecte les dimensions philosophiques de son oeuvre : ainsi des études de Christine Blondel, Robert Locqueneux, Myriam Sheidecker-Chevallier, Pearce Williams… tandis qu'une collaboration féconde de la Société des amis d'Ampère animée par Michel Dürr et du Centre de Recherche en Histoire des Sciences et des Techniques permettait sous l'impulsion de Christine Blondel la création d'un site internet mettant à disposition de nombreux documents relatifs au savant.

En présentant l'œuvre philosophique d'Ampère et son retentissement sur sa conception de la science, le présent ouvrage souhaite contribuer à mettre en lumière l'importance du savant pour l'histoire des idées. Comme nous le suggérions plus haut, l'objet central des préoccupations d'Ampère concerne la vérité de la connaissance, en particulier de la connaissance scientifique. La science atteint-elle quelque chose de la réalité en soi ou doit elle se résoudre à n'être qu'un langage perfectionné pour décrire les phénomènes et exprimer leur régularité ? On connaît les réponses proposées par les grandes traditions philosophiques. Il n'est pas inutile de les rappeler brièvement, telles qu'elles se présentaient au début du XIXème siècle, puisque nous verrons Ampère confronter régulièrement sa propre doctrine à ces divers courants.

La tradition empiriste domine sous des formes diverses le XVIII^{ème} siècle français. Ses principaux traits sont le refus des idées innées, l'enracinement de toute connaissance dans les impressions sensibles et l'impossibilité de remonter du particulier au général, sinon par l'artifice du langage. Mais l'empirisme ne présente pas un front unanime. A un extrême, celui de Locke est méthodologique et n'exclut pas une conception prudemment réaliste de la science : la connaissance empirique peut se hisser des essences nominales aux essences réelles ou qualités premières des choses. A l'autre extrême, on trouve l'empirisme sensualiste de Condillac selon lequel toute activité de l'esprit se réduit à des sensations transformées et toute science à une « langue bien faite ».

[2] Notamment E. Bréhier, *Histoire de la philosophie*, P.U.F, « Quadrige », 1964, t. III, pp. 561-567 et J. Chevalier, *Histoire de la pensée*, Flammarion, 1946, t. IV, pp. 340-348.

Le rationalisme, au contraire, se fonde sur la reconnaissance d'idées innées dans l'entendement (Descartes) ou, tout au moins, d'une spontanéité naturelle de l'esprit pour former des idées qu'il tire de son propre fond (Leibniz). Dans cette perspective, la connaissance scientifique procède comme *a priori*, par déduction ordonnée de vérités à partir de principes premiers, selon le modèle des mathématiques. L'expérience, de son côté, vient davantage confirmer la méthode que la nourrir. Pour Leibniz, le critère de vérité réside dans la correspondance entre l'ordre de nos idées et l'ordre des réalités, plutôt qu'en l'adéquation des idées aux choses qu'elles représentent.

De son côté, la tradition idéaliste trouve un écho en France avec la pénétration des idées de Kant au début du XIXème siècle, idées qui seront débattues dans les cercles que fréquente Ampère. Chez Descartes, les idées claires et distinctes, comme celle du moi pensant, celle de Dieu, celle des êtres, emportent finalement leur conformité aux réalités qu'elles représentent. Kant établit au contraire une coupure entre la chose-en-soi et sa représentation. Ainsi, sur le plan de la science, nous ne connaissons à proprement parler que les phénomènes. Leur cohérence, leur légalité, c'est-à-dire la possibilité même d'un discours rationnel sur ces phénomènes, procèdent de l'organisation du sujet. Dans la sensibilité, les sensations s'organisent selon les formes *a priori* de l'espace et du temps. L'entendement, par ses catégories, organise ces données sensibles pour les lier en données objectives. Ainsi, toute connaissance consiste en l'empreinte d'une forme émanant du sujet sur une matière donnée empiriquement. La structure intelligible des choses vient de notre propre fonds. On verra qu'Ampère, tout en voulant surmonter le phénoménisme kantien, en tirera des arguments contre la philosophie écossaise du « sens commun » reprise par l'école spiritualiste française.

Une dernière attitude philosophique, face à la question de la vérité de la connaissance, se situe dans la tradition réaliste. Il est notoire que le réalisme classique des scolastiques n'a plus aucun crédit au XIXème siècle en France et reste absolument méconnu des philosophes, jusqu'à sa redécouverte au début du XXème siècle. On le réduit au réalisme naïf du sens commun, sans aucune idée de la théorie de l'abstraction des essences sur lequel il se fonde. Or toute l'entreprise philosophique d'Ampère nous apparaîtra progressivement comme une tentative pour réhabiliter une forme modérée de réalisme, non pas en puisant à la source aristotélicienne qu'il ignore totalement, mais sous les espèces d'un réalisme de l'ordre, qui n'est pas sans rappeler celui du dernier Leibniz. On ne sera donc pas surpris de constater les efforts du savant pour thématiser une doctrine de l'abstraction, celle-ci s'appliquant non aux essences mais aux relations substantielles. Ce *réalisme structural* constitue la pierre angulaire de la pensée ampérienne. C'est à l'aune de cette ontologie que nous explorerons la cohérence de cette pensée et que nous mettrons en lumière sa fécondité pour l'ensemble de l'œuvre multiforme d'Ampère.

&

La part philosophique de cette œuvre se présente sous une forme dispersée et souvent parcellaire. Elle s'exprime d'abord dans sa volumineuse correspondance avec Maine de Biran, témoignage indispensable pour étudier la naissance de la doctrine biranienne de l'effort, comme la genèse de la philosophie ampérienne de la connaissance[3]. En second lieu, dans un nombre impressionnant d'écrits, souvent inachevés, rassemblés dans les Archives de

[3] Nous devons aux éditions Vrin et au très important travail d'André Robinet et Nelly Bruyère la publication complétée, enrichie par de nombreux documents et commentaires, de cette correspondance. On disposait auparavant d'une partie de ces lettres, parfois déclassées voire tronquées, dans B. de Saint-Hilaire, *La philosophie des deux Ampère*, Paris, Didier, 1866; L. de Launay, *Correspondance du Grand Ampère*, Paris, Gauthier-Villars, 1936; P. Tisserand, *Oeuvres complètes de Maine de Biran*, Paris, Alcan, 1932. t. VII.

l'Académie des Sciences[4]. En troisième lieu et sous une forme plus occasionnelle, dans ses mémoires scientifiques, où le souci du fondement de la connaissance, du réalisme des modèles et de la méthodologie, affleure régulièrement. Enfin dans *l'Essai sur la philosophie des sciences,* achevé en fin de vie et qui présente la classification dichotomique de tous les savoirs, en s'efforçant de la fonder sur une division rationnelle des mécanismes cognitifs[5]. Cette œuvre ultime d'Ampère se présente comme la synthèse de sa doctrine épistémologique dont elle récapitule toutes les caractéristiques.

Plusieurs études ont été réalisées sur les diverses dimensions de l'œuvre ampérienne, les plus récentes portant principalement sur ses travaux scientifiques. Il restait à explorer de manière plus systématique la doctrine philosophique du savant, dans une approche chronologique qui en dégage l'intention primordiale, afin d'évaluer le reste de son œuvre à la lumière de cette philosophie. L'intérêt d'une telle démarche est triple: d'abord, montrer qu'en dépit de son éparpillement, l'œuvre philosophique d'Ampère témoigne d'une réelle unité et que le savant a affronté quelques-unes des grandes questions débattues à son époque, non pas de manière incidente, mais pour elles-mêmes. D'autre part, montrer que la philosophie d'Ampère, en particulier le réalisme structural qu'exprime sa doctrine de la connaissance, éclaire son œuvre scientifique comme ses travaux de classifications naturelles ou de taxinomie des connaissances humaines. Enfin, par voie de conséquence, restituer à Ampère la place qu'il mérite dans la longue histoire des débats relatifs à la portée ontologique de la connaissance scientifique (au sens le plus large) en marquant l'originalité de son apport. Telle est la tâche que nous nous sommes assignée: manifester que la pensée d'Ampère puise son unité dans une doctrine originale de la connaissance dont nous étudierons la genèse et le déploiement, avant d'en explorer la fécondité épistémologique.

Dans une première partie, nous analysons la formation de la pensée ampérienne à travers sa collaboration avec Maine de Biran, afin de mettre en valeur l'influence réciproque des deux hommes durant les années 1804-1817. En 1805, tous deux fréquentent les « Idéologues », adeptes du sensualisme de Condillac. Maine de Biran entreprend alors une réforme profonde de l'analyse introspective telle qu'elle était pratiquée par cette école, en substituant au point de vue objectiviste et physiologique la perspective réflexive fondée sur l'expérience du mouvement volontaire. Nous verrons comment Ampère trouve dans l'analyse biranienne de l'effort le fondement assuré de toute connaissance et comment il tente de prolonger le volontarisme biranien par une doctrine de la connaissance objective, qui conjugue empirisme et ontologie. A la question kantienne: « Que pouvons-nous connaître que nous n'ayons nous-mêmes produit ? », Ampère répond par sa « théorie des relations »: si les noumènes demeurent inaccessibles, certaines relations peuvent être abstraites des données empiriques et supposées fondées dans l'ordre substantiel. Ce réalisme structural est au cœur de la pensée ampérienne et éclaire toute son activité de savant, depuis ses travaux de psychologie génétique jusqu'à sa classification des sciences (1834), en passant par ses recherches sur la théorie chimique, l'électrodynamique, ou ses spéculations sur l'anatomie comparée.

Ainsi, dans une seconde partie, nous étudions les principaux travaux scientifiques d'Ampère afin d'en dégager la signification épistémologique: d'une part, les recherches de chimie-physique où s'exprime l'atomisme ampérien; d'autre part la découverte de l'électrodynamique qui a consacré la postérité du savant. Chemin faisant, nous montrons qu'Ampère est l'un des premiers savants à thématiser la démarche hypothético-déductive moderne, contre le rejet des hypothèses hérité d'une certaine lecture de Newton. Cependant,

[4] L'exploration de ces trente-six cartons donne la mesure de l'activité intellectuelle d'Ampère et de sa dispersion: les poèmes de jeunesse côtoient les innombrables tableaux psychologiques ; des esquisses de traités de philosophie, avortés au bout de quelques pages, voisinent avec des brouillons de travaux scientifiques…

[5] *Essai sur la philosophie des sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines*, Paris, Bachelier, 1834-1836, t. 1 et 2, t. 1, réed. fac-similé, Bruxelles, 1966.

nous sommes amenés à discerner dans ces travaux une tension plus problématique entre la description mathématique des phénomènes et leur explication physique en termes d'entités microscopiques conjecturées. D'un côté, le réalisme des relations paraissait devoir s'exprimer selon un mathématisme physique, annonciateur des théories modernes où les entités corpusculaires s'effacent devant le réseau de lois quantitatives; d'un autre côté, on constate qu'Ampère tient malgré tout à la réalité des modèles physiques qu'il conjecture, atomes, molécules, courants microscopiques, en lesquels il trouve la base de l'explication des phénomènes. Nous mettons ainsi en évidence, dans l'ordre scientifique, les difficultés d'une ontologie de la relation telle que la promeut notre savant.

Enfin, une troisième partie explore l'œuvre classificatrice d'Ampère, indispensable à la compréhension de la composante encyclopédique de sa philosophie. Familier des classifications des naturalistes, Ampère croyait en leur portée objective et fondait cette adéquation à l'ordre absolu sur sa doctrine des relations substantielles. Depuis les divisions des opérations psychologiques jusqu'au système dichotomique des sciences publié en 1834 et contemporain de celui d'Auguste Comte, en passant par la table des éléments chimiques, le savant n'a cessé de promouvoir l'idéal réaliste de la classification naturelle, comme figure structurale de l'ordre réel. Ainsi peut-il donner un fondement psychologique et ontologique à l'art classificateur. L'ambition synthétique et récapitulative de *l'Essai sur la philosophie des sciences* nous conduira à une étude approfondie et critique de la division ampérienne des connaissances humaines, sa genèse, ses fondements épistémologiques, ses niveaux d'interprétation.

Ainsi pourrons-nous, en conclusion, porter une appréciation plus globale sur la doctrine ampérienne de la connaissance, cette ontologie structurale dont nous soulignons la pertinence et les limites. Dans la perspective d'Ampère, la science dit bien quelque chose de la réalité, puisque, muette sur les substances qui la constituent, elle peut en dévoiler cependant l'ordre caché, les relations subsistantes. Dans cette doctrine de l'abstraction, la distinction entre relations et termes reliés n'est pas sans évoquer l'antique dualité de la forme et de la matière, proposée par Aristote. Mais un tel réalisme suppose, on le sait, un fondement métaphysique, ne serait-ce que pour éviter d'identifier l'ordre pensé à l'ordre dans les choses. Nous verrons qu'un tel fondement échappe à Ampère, dont le réalisme structural paraît hésiter entre une dérive formaliste, qui sacrifie la variété des données empiriques à la perfection de la structure, et la tendance à réifier les termes empiriques des relations, au risque de tendre vers une forme outrée de réalisme.

Pourtant, malgré les limites et les tensions de cette doctrine, l'effort d'Ampère pour légitimer la portée de l'investigation scientifique, contre l'esprit dominant pré-positiviste de Laplace et bientôt le positivisme de Comte, marque la place singulière de notre savant dans l'histoire de la pensée. Partie de la tradition empiriste lockienne pour en prolonger la composante réaliste, la philosophie ampérienne de la connaissance nous apparaîtra comme l'une des tentatives les plus originales pour fonder une ontologie de la connaissance scientifique après Kant.

Pourquoi suis-je tourmenté du désir de connaître la nature de mon intelligence et de ma volonté, de remonter à l'origine des connaissances que j'ai ou que je crois avoir, au principe des déterminations par lesquelles j'agis ? [...] Sûr que l'auteur de mon être n'aurait pas mis en moi cette tendance vers la vérité, qui me domine si impérieusement, s'il ne m'avait accordé, en même temps, les facultés nécessaires pour marcher avec assurance dans la route qui y conduit, consacrerai-je mon existence à cette noble destination ?[6]

PREMIERE PARTIE

AMPERE ET MAINE DE BIRAN,

UNE COLLABORATION PHILOSOPHIQUE

(1804-1817)

[6] A.-M. Ampère, cité par J.-J. Ampère *in* B. de Saint Hilaire, *La philosophie des deux Ampère*, *op. cit.,* pp. 1-2.

INTRODUCTION DE LA PREMIERE PARTIE

On fait peu de cas, dans l'histoire de la philosophie, du renouvellement de la pensée française dans le premier tiers du XIXème siècle. A tort ou à raison, cette période fait figure de parenthèse entre le courant encyclopédiste des *Lumières*, consacré par la Révolution, et l'émergence du positivisme à partir de 1840, ces divers mouvements restant par ailleurs dans l'ombre de la philosophie allemande, dont l'hégémonie sera sans partage en France jusqu'à la fin du XIXème siècle. Ces raccourcis occultent pourtant une page remarquable de l'histoire des idées, dont le nom de Maine de Biran constitue le meilleur emblème, sans l'épuiser pour autant. A partir de l'année 1805 environ, la philosophie de Condillac, prolongée par le courant matérialiste de *l'Idéologie,* est sérieusement contestée par plusieurs penseurs qui s'efforcent de restaurer une doctrine de l'intériorité et de la liberté. Parti du sensualisme condillacien dont il se détache progressivement, Maine de Biran, par son analyse du fait primitif de l'acte volontaire, ouvre ainsi la voie au courant spiritualiste français.

Son premier disciple est André-Marie Ampère, avec qui il confronte régulièrement ses idées. L'imposante correspondance entre les deux hommes (1805-1819) sera au coeur de cette première partie. Elle rassemble une soixantaine de lettres d'Ampère et une trentaine de Maine de Biran et atteste de l'existence d'une autre trentaine de lettres perdues. L'ampleur de ces échanges prouve à elle seule l'importance et la fécondité qu'ont pu avoir pour Ampère et Maine de Biran ces débats amicaux et sans concessions auxquels ils se livrèrent durant quinze années. Nous y étudions la genèse d'une doctrine en partie commune aux deux hommes, et la part qui revient à chacun. L'influence d'Ampère sur la formation du volontarisme biranien, dans les années 1805-1813, apparaît ainsi en pleine lumière.

Cependant, nous verrons comment l'intention foncière du penseur lyonnais s'éloigne de la perspective de son ami, tout orientée vers la connaissance intérieure. Il s'agit pour Ampère, une fois reconnue la réalité de la conscience personnelle, de sortir de la pure réflexivité pour fonder une doctrine de la connaissance objective du monde. Nous suivrons la formation de cette doctrine ampérienne, à la visée foncièrement réaliste, qui s'exprime à travers une ontologie de la relation: l'ordre des pensées reflète et exprime l'ordre des substances, selon certaines conditions cognitives et logiques. Dans le sillage des empiristes, Ampère s'efforce en effet de partir des faits psychiques, considérés en tant que tels, faits qu'il s'emploie à décrire en d'innombrables (et éphémères) classifications positives. Mais il voit dans *l'intuition intellectuelle* l'acte éminent par lequel l'esprit atteint les relations substantielles. Ainsi, cette doctrine s'efforce-t-elle d'articuler une psychologie rationnelle, une logique de l'intuition d'allure cartésienne, et une ontologie structurale. Nous mettrons en évidence, en plus de celle de Maine de Biran, les diverses influences que le savant a tenté de synthétiser par sa doctrine de la connaissance: principalement celles de Locke et de Descartes, indirectement celle de Leibniz, et à un niveau plus superficiel celle de Kant qu'Ampère est un des premiers penseurs français a avoir lu. Nous préciserons enfin la situation singulière de notre savant au sein du courant éclectique et spiritualiste français, très marqué par la pensée de Thomas Reid, dont Ampère fut pourtant un infatigable opposant.

CH. I. LE DEBAT PHILOSOPHIQUE EN FRANCE EN 1800

HERITAGES ET PROBLEMATIQUES

Il ne s'agit pas de brosser ici un panorama complet des doctrines qui déterminèrent le débat des idées en France au tournant du 18ème et du 19ème siècle. Nous les avons rapidement esquissées dans notre introduction générale et certaines réapparaîtront au fil de cette étude, en fonction des problématiques soulevées[7]. Toutefois, il importe de préciser quelles sont les grandes questions qui traversent la philosophie française dans les années charnières entre la fin de l'encyclopédisme et le préromantisme français, en nous resserrant sur celles auxquelles Ampère et Maine de Biran se consacreront de façon privilégiée : la généalogie des facultés psychologiques d'une part, l'analyse de l'acte de connaissance d'autre part. Or l'appréhension de ces questions est tributaire d'un climat philosophique principalement dominé par les diverses écoles empiristes issues de Locke et promues par l'*Encyclopédie*. En effet, en France, la tradition cartésienne est souvent discréditée et la philosophie kantienne n'a pas encore pénétré la vie intellectuelle. Les écoles issues de l'empirisme sont d'un côté le sensualisme de Condillac et son prolongement chez les *Idéologues* du cercle d'Auteuil ; de l'autre côté, la philosophie du *common sense* de Thomas Reid qui exercera une certaine influence sur le courant spiritualiste français, de Maine de Biran à Victor Cousin.

I] J. LOCKE, UNE DOCTRINE EMPIRISTE DE LA CONNAISSANCE

1/ Empirisme et psychologie

Peu d'auteurs auront autant marqué le XVIIIème siècle que Locke. Aux côtés de celle de Newton, sa doctrine constituera une référence incontournable pour les philosophes contemporains ou ultérieurs : Leibniz, Berkeley, Hume, Reid, Condillac. En France, l'influence de Locke fut considérable : il fut celui qui rompit avec l'innéisme cartésien et institua comme tâche philosophique par excellence l'étude génétique de la vie psychologique, depuis ses opérations les plus simples jusqu'à l'émergence de la pensée discursive. Locke ouvrait ainsi la voie aux encyclopédistes et à Condillac, puis à travers eux, aux idéologues d'Auteuil. Pourtant tous ces auteurs, en ramenant la réflexion à un produit complexe de la sensibilité, s'éloignaient singulièrement de la doctrine lockienne.

Sortir de l'innéisme, explorer l'origine des facultés psychiques jusqu'à la formation des idées, telle sera la tâche de l'empirisme initié par Locke. Or celui-ci désigne par « idée » toute modification perçue par l'esprit, aussi bien image, sensation, souvenir, que pensée rationnelle. Pour Locke, les « idées » viennent de deux sources : l'une extérieure, les sensations, l'autre intérieure, la réflexion. Par exemple, les principes ou axiomes de l'entendement, faussement tenus pour innés, sont en réalité des vérités intuitives, reconnues par l'esprit comme évidentes en elles-mêmes[8].

[7] Notamment les systèmes de Descartes et Leibniz (1ère Partie, ch. IV et VI), Kant (1ère partie, ch. VII) ainsi que la pensée scientifique de Newton (2ème partie, ch. VI) et les contributions de Bacon, d'Alembert à la classification des sciences (3ème partie, ch. III).

[8] Cf. *Essai philosophique concernant l'entendement humain,* Paris, réed. Vrin, 1998, II-II-2.

Les idées simples de Locke proviennent soit directement des sens : c'est le cas des idées de l'étendue, de la forme, du mouvement; soit de la seule réflexion lorsque l'esprit, se tournant vers lui-même, conçoit les idées de pensée ou de volonté ; soit d'une collaboration entre ces deux sources, comme pour les idées de peine, d'existence, qui comportent une part réflexive et une part sensible[9]. Il y a chez Locke une analyse du moi comme conscience réfléchie, mais non comme force volontaire. La connaissance de mon existence est le fruit d'une intuition indubitable et non d'un raisonnement, toujours postérieur à cette appréhension[10].

A partir des idées simples, l'esprit synthétise d'autres idées selon diverses opérations[11]: la combinaison produit des idées complexes, la comparaison des idées de relations, l'abstraction des idées générales. A ce niveau, l'approche est phénoménologique : Locke ne s'interroge pas encore sur le degré de réalité de ces idées, qu'elles soient simples ou dérivées, sur leur conformité à une essence objective ou leur nature purement nominale.

Le raisonnement procède, pour Locke comme pour Descartes, par chaîne d'intuitions. La logique de l'identité, chère à Leibniz, est battue en brèche dans le chapitre « Des propositions frivoles[12]». L'intuition, qui est la perception de « la convenance ou disconvenance de deux idées » s'applique donc de façon naturelle aux relations entre idées. C'est ce que nous allons préciser en approfondissant la notion lockienne d'objectivité.

2) La question de la connaissance objective chez Locke

Les commentateurs de *l'Essai philosophique sur l'entendement humain* ont souligné la difficulté d'en dégager une doctrine univoque de la connaissance. Les interprétations possibles sont multiples et l'on peut, selon les passages invoqués, faire de Locke un empiriste sceptique à la manière de Hume, voire un précurseur de l'idéalisme de Berkelei[13]. Si l'on considère en détail la totalité de l'*Essai,* ces interprétations font place à un point de vue plus nuancé : d'après Y. Michaud, Locke reste fondamentalement solidaire d'une perspective réaliste - il y a une nature des choses en soi et elle en droit intelligible - tout en multipliant les précautions méthodologiques : la connaissance des substances que nous élaborons empiriquement reste toujours partiellement nominale ; elle ne peut prétendre coïncider avec leur essence, comme nous allons le préciser.

Essences réelles, essences nominales

Pour Locke, l'idée de substance d'une chose, comme sujet d'inhérence de ses qualités, est nécessaire à l'entendement et, simultanément, vide du point de vue logique. Les substances existent, mais on ne peut rien en dire en tant que telles[14]. Chaque substance possède une constitution interne, une structure : c'est son « essence réelle ». Celle-ci fonde les qualités observables. Si elle demeure inconnue, elle n'en constitue pas moins l'horizon d'intelligibilité de la science[15]. Cette essence réelle d'une substance doit être distinguée de

[9] *Ibid*., II-III-5 ; II-XIV ; II-VII-1.
[10] *Op. cit.,* II-IX-3. Sur la question de l'identité personnelle, voir aussi II-XXVII-9 et *seq*.
[11] *Ibid*., II-II-1.
[12] *Op. cit.,* IV-VIII. Pour la logique d'Ampère, cf. *Infra,* ch.VII.
[13] Cf Y. Michaud, *Locke,* Paris, Quadrige, 1998, pp. 227-228.
[14] Ce que nous désignons par le terme général de substance n'est autre chose qu'un sujet que nous ne connaissons pas, que nous supposons être le soutien des qualités dont nous découvrons l'existence et que nous ne croyons pas pouvoir subsister […] sans quelque chose qui les soutienne. *Op. cit.,* II-XXIII-2.
[15] « Dans les substances en général, la constitution réelle, intérieure et inconnue des choses d'où dépendent les qualités qu'on y peut découvrir, peut être appelé leur essence ». *Ibid*., II-III-15.

son « essence nominale » formée par l'entendement au moyen de regroupements analogiques selon les qualités empiriques. L'essence nominale, *a priori* du moins, doit être tenue pour purement artificielle. Locke insiste avec prudence sur l'écart *a priori* infranchissable entre les deux essences:

> Nous ne pouvons point réduire les choses à certaines espèces, ni par conséquent leur donner des dénominations [...] en vertu de leur essence réelle parce que ces essences nous sont inconnues. Nos facultés ne nous conduisent point pour la connaissance et la distinction des substances, au-delà d'une collection des idées sensibles que nous y observons actuellement; collection qui, quoique faite avec la plus grande exactitude dont nous soyons capables, est pourtant plus éloignée de la véritable constitution intérieure d'où les qualités découlent que l'idée d'un paysan a de l'horloge de Strasbourg n'est éloignée d'être conforme à l'artifice intérieur de cette admirable machine, dont le paysan ne voit que la figure et les mouvements extérieurs[16].

C'est pour cela qu'il faut tenir *a priori* toute classification pour artificielle[17] (ce qui n'empêchera pas d'envisager ensuite dans quelle mesure on peut limiter la part d'artifice). Ce que Locke proscrit ici, c'est la prétention de déduire les diverses classes nominales à partir d'une forme essentielle supposée connue. La science part du donné empirique et forme des classes nominales selon des procédés rationnels.

Mais si ces remarques fondent l'empirisme lockien, elles ne l'enferment pas pour autant dans un scepticisme épistémologique. En effet Locke, ayant mis en garde contre toute identification prématurée des modèles nominaux avec l'essence réelle des choses, reconnaît cependant que, sous certaines conditions, l'essence nominale doit pouvoir recouper ou refléter partiellement l'essence réelle d'une substance : « Il est hors de doute qu'il doit y avoir quelque constitution réelle d'où chaque amas d'idées simples coexistantes doit dépendre[18]». Les regroupements nominaux, quand ils s'expriment par des idées claires et distinctes, ne peuvent être fondés que sur des distinctions réelles. Il y a donc une analogie entre constitution réelle des choses et classes nominales de l'entendement. Dès lors, il s'agit de fonder ce prudent réalisme sur un critère permettant de dégager ce qui, dans l'essence nominale, peut être supposé comme ancré dans l'essence réelle des choses. Ce sera la fameuse distinction des qualités premières et secondes.

Qualités premières et secondes

Locke définit les qualités premières comme « celles qui sont inséparables du corps, en quelque état qu'il soit, de sorte qu'il les conserve toujours, quelques altérations et quelques changements que le corps vienne à souffrir. Ces qualités [...] sont de telle nature que nos sens les trouvent toujours dans une partie de matière qui est assez grosse pour être aperçue et l'esprit les regarde comme inséparables de chaque partie de matière. [...] Ces qualités [...] sont la solidité, l'étendue, la figure, le nombre, le mouvement ou le repos, (elles) produisent en nous des idées simples[19]…». Quant aux qualités secondes, ce sont celles « qui dans les corps ne sont effectivement autre chose que la puissance de produire diverses sensations en nous par le moyen de leurs premières qualités, c'est à dire par la grosseur, figure, contexture et mouvement de leurs parties insensibles comme sont les couleurs, les sons, les goûts etc.[20]».

---

[16] *Ibid*., III-VI-9.

[17] « Les distinctions que nous faisons des substances en espèces par différentes dénominations ne sont nullement fondées sur leur essence réelle et […] nous ne saurions prétendre les ranger et les réduire exactement à certaines espèces en conséquence de leur différences essentielles et intérieures. » *Ibid* ., III-VI-20.

[18] *Ibid*., III-III-15.

[19] *Ibid*., II-VIII-9.

[20] *Ibid*., II-VIII-10.

Locke ne fait ici que reprendre la distinction cartésienne des qualités premières et secondes[21], mais dans une version plus nettement inspirée de Robert Boyle (1627-1691). Pour ce dernier, les corps sont constitués d'une « matière catholique », universellement étendue, impénétrable et divisible, composée d'atomes, que le mouvement vient diversifier[22]. Fort de cette hypothèse, il montrait que parmi les modifications sensibles que nous constatons dans les corps, certaines paraissaient indépendantes de notre constitution sensorielle, à savoir celles qui n'engageaient que « la grandeur, la figure, le mouvement ou le repos et la texture qui en résulte[23]». Dès lors, on pouvait attribuer ces « qualités premières » à la constitution même des corps, puisqu'elles répondent précisément à leur structure atomique. Ainsi, les qualités mécaniques que l'on retrouve en corrélations permanentes et qui nous conduisent à définir des espèces fixes parmi les êtres ont leur fondement dans ces êtres.

Or, il y a en effet, sous-jacente à la distinction lockienne des qualités premières et secondes, une vision atomiste du monde physique qui s'exprime par « les parties insensibles de la matière » auxquelles se réduisent directement les qualités premières et indirectement les qualités secondes. Tout au long de *l'Essai,* Locke évoque ces « parties insensibles » qu'il n'est pas loin d'identifier implicitement aux substances elles-mêmes[24].

Mais cet horizon microscopique d'intelligibilité reste inaccessible, au moins en l'état actuel de la science, et nous contraint à relativiser la portée des essences nominales que nous formons. Certes, nos idées des qualités premières correspondent à quelque chose de réel, contrairement aux qualités secondes : « Les idées des premières qualités des corps ressemblent à ces qualités [...]. Les idées produites en nous par les secondes qualités ne leur ressemblent en aucune manière[25]». Mais cette « ressemblance » est en elle-même indéterminée; des qualités premières, Locke dit seulement que « nous avons par leur moyen une idée de la chose telle qu'elle est en elle-même[26]». La connaissance du monde physique reste limitée par la grossièreté de nos modes perceptifs sensibles, de sorte que « si nous avions les sens assez vifs pour discerner les petites particules des corps et la constitution réelle d'où dépendent leurs qualités sensibles, je ne doute pas qu'ils ne produisent de tout autres idées en nous[27]».

3) Les « relations » de Locke

Ce qui vient compliquer l'épistémologie lockienne, c'est le statut privilégié que l'auteur accorde à la connaissance des *relations*. Selon lui, plus que des idées des choses, on connaît les relations que ces idées entretiennent entre elles dans l'entendement. Ces relations procèdent de « la comparaison que (l'esprit) fait des choses entre elles[28]». Locke remarque que « les idées de relations sont souvent plus claires que celles des choses qui sont le sujet des relations[29]»; ainsi la relation de paternité qui unit deux hommes est-elle plus claire que la notion d'humanité elle-même. Les relations sont innombrables car l'entendement peut en

[21] Descartes, « *Troisième méditation »* in *Œuvres philosophiques*, op. cit., t. 2, pp. 125-126.
[22] Boyle, *Origine des formes et des qualités d'après la philosophie corpusculaire,* 1672. Cf. F. Duchesneau, *L'empirisme de Locke,* M. Nijhoff, La Haye, 1973, réed. 1998, pp. 173-180.
[23]Cité par Duchesneau, *op. cit.*, p. 178.
[24] Par exemple, Locke écrit au sujet du fondement de certaines idées simples : « Ces autres idées simples […] sont des apparences ou des sensations produites en nous par la grosseur, la figure, le nombre et le mouvement de petits corpuscules qui pris à part sont absolument imperceptibles.» *Essai, op. cit.,* II-II-11. Voir aussi IV-X-17.
[25] *Ibid*., II-VIII-15.
[26] *Ibid*., II-VIII-23.
[27] *Ibid.,* II-XXIII-11.
[28] *Ibid* ., II-XXV-1.
[29] *Ibid*., II-XXV-8.

former à volonté, selon les comparaisons qu'il envisage[30]. Ces relations sont notamment celle de causalité[31], les relations spatio-temporelles[32], les relations d'identité et de différence[33], de proportion, les relations civiles[34], etc.

D'une certaine façon, la connaissance idéale est celle des relations entre les idées de l'entendement : « Toute la connaissance consiste uniquement dans la perception de la convenance ou de la disconvenance de nos propres idées[35]». En même temps, Locke affirme à plusieurs reprises que ces relations ne sont point inhérentes aux essences réelles des choses, mais extrinsèques, surajoutées : « La relation (n'est pas) renfermée dans l'existence réelle des choses, mais (c'est) quelque chose d'extérieur et comme ajouté au sujet[36]». Du reste, la relation n'a d'existence que par les termes reliés : « En comparant Titus à différentes personnes, on peut dire avec vérité qu'il est plus vieux et plus jeune, plus fort et plus faible etc.[37]». Locke affirme donc le caractère accidentel de nombreuses relations qui s'évanouissent à la disparition d'un des termes. Mais il reconnaît que d'autres types de relations semblent inscrites dans l'essence même des choses :

> Il y a dans quelques-unes de nos idées des relations et des liaisons qui sont si visiblement enfermées dans la nature des idées mêmes que nous ne saurions concevoir qu'elles en puissent être séparées par quelque puissance que ce soit[38].

C'est le cas des relations en mathématique qui constituent par elles-mêmes l'objet de cette science. Locke y voit un gage de connaissance certaine[39]. On le voit, l'idée de relation chez Locke reste confuse et équivoque : il manque un critère de discernement entre les relations purement nominales, produites par l'entendement qui compare à loisir toutes les idées qu'il forme, et les relations intrinsèques à la nature des choses ou images de leur essence réelle. D'un côté, il y a les qualités premières qui nous rapprochent de ces essences réelles, sans pour autant déterminer selon quel mode de ressemblance. D'un autre côté, c'est moins les idées que les relations entre idées qui sont l'objet de la connaissance. Le caractère accidentel de la plupart des relations que l'esprit forme tend à disqualifier cette connaissance et à la cantonner à celle de pures possibilités logiques, sans fondement réel.

II] L'HERITAGE DE CONDILLAC (1715-1780)

A l'aube du XIXème siècle, au moment où Ampère et Maine de Biran sont sur le point de se rencontrer, il existe une philosophie quasi-officielle en France, celle de Condillac que prolongent en la précisant les penseurs de « l'Idéologie » que sont Destuttt de Tracy et Cabanis. D'abord disciple de Locke dans son *Essai sur l'origine des connaissances*

[30] *Ibid*., II-XXV-7.
[31] Nous acquérons « la notion de la cause et de l'effet par le moyen de ce que nos sens sont capables de découvrir dans les opérations des corps l'un à l'égard de l'autre, c'est à dire après avoir compris que la cause est ce qui fait qu'une autre chose […] commence à exister. » *Ibid*., II-XXVI-2. On le voit, il n'y a pas chez Locke d'analyse de la causalité externe par dérivation de la causalité interne découverte dans l'acte volontaire. La causalité apparaît comme un rapport conventionnel abstrait de la relation de succession.
[32] *Ibid*., II-XXVI-3,4,5.
[33] *Ibid*., II-XVII.
[34] *Ibid*., II-XXVIII-1, 2.
[35] *Ibid*., IV-IV-1.
[36] *Ibid*., II-XXV-8.
[37] *Ibid*., II-XXV-5.
[38] *Ibid*., IV-III-29.
[39] « Ce n'est qu'à l'égard de ces idées que nous sommes capables d'une connaissance certaine et universelle ». *Ibid*., IV-III-29.

humaines[40] (1746), Condillac s'inscrit dans le programme lockien d'une étude génétique des opérations psychologiques à partir de deux sources : la sensation et la réflexion. Mais dans son *Traité des sensations*[41] (1754), il rompt avec l'empiriste anglais pour ramener toutes les facultés intellectuelles et morales à la seule sensation.

1) Le sensualisme

Dans le *Traité des sensations*, Condillac récuse toute activité volontaire de l'âme : celle-ci est purement passive, assimilable originellement à une table rase. Il emploie l'image d'une statue organisée intérieurement comme nous, vierge de toute impression, qu'il va soumettre à différentes modifications sensibles[42]. Commençant par l'odorat, il poursuit par chacun des cinq sens pris isolément, puis dans leurs rapports mutuels. Avec le seul sens de l'odorat, « l'âme a le germe de toutes ses facultés »[43]. Son sentiment réfléchi, son « moi » n'est que « la collection des sensations qu'elle éprouve et de celles que la mémoire lui rappelle. En un mot, c'est tout à la fois et la conscience de ce qu'elle est et le souvenir de ce qu'elle a été[44]». Remarquons que si Condillac est sensualiste, il n'est pas matérialiste, contrairement à ses successeurs de l'« Idéologie » : le siège de la sensation est dans l'âme et non dans les organes. La psychologie est irréductible à la physiologie. La génération de la pensée à partir de la sensation est ainsi résumée par l'auteur :

> Si nous considérons que se ressouvenir, comparer, juger, discerner, imaginer, être étonné, avoir des idées abstraites, en avoir du nombre et de la durée, connaître des vérités générales et particulières, ne sont que différentes manières d'être attentif ; qu'avoir des passions, aimer, haïr, espérer, craindre et vouloir, ne sont que différentes manières de désirer ; et qu'enfin être attentif et désirer ne sont dans l'origine que sentir, nous conclurons que la sensation enveloppe toutes les facultés de l'âme[45].

Détaillons les étapes de la formation des idées : si plusieurs sensations s'offrent simultanément au sens considéré (par exemple l'odorat), la statue est comme identifiée à la sensation confuse, il est « un animal qui sent ». Qu'une sensation particulière plus intense domine les autres, l'esprit s'attache à elle et cette sensation engendre une *attention :*

> A la première odeur, la capacité de sentir de notre statue est tout entière à l'impression qui se fait sur son organe : voilà ce que j'appelle attention[46].

A une première attention peut en succéder d'autres. Mais la trace de chacune sur notre âme se conserve. Nous apercevons donc plusieurs sensations à la fois et distinctement, l'une présente, actuelle (attention), l'autre passée qu'on appelle mémoire ou *souvenir*. Partagée entre plusieurs attentions, notre intelligence les compare : la comparaison est une *double attention*[47]. En comparant deux idées, on aperçoit ressemblance ou différence : le *jugement*

---

[40] E.-B. de Condillac, *Essai sur l'origine des connaissances humaines*, Auvers-sur-Oise, Galilée, 1973.
[41] *Traité des sensations, Traité des animaux,* Paris, réed. Fayard, 1984.
[42] L'hypothèse de la statue est simultanément développée par Charles Bonnet (1720-1793) dont *l'Essai de psychologie* date également de 1754.
[43] *Traité des sensations, op. cit.,* I – 7.
[44] *Ibid*., I-6.
[45] *Ibid*., I-7.
[46] *Ibid*., I-2. On remarque le passage subreptice de la passivité à l'activité par le seul changement de degré de la sensation, alors qu'il y a changement de nature entre sensation et attention, comme le soulignera Maine de Biran.
[47] *Ibid*.

consiste en l'aperception de ces rapports. Une suite de jugements constitue un *raisonnement*[48]. Enfin, la *réflexion* n'est pour Condillac que l'attention qui se porte elle-même sur les diverses parties d'un objet[49]. Ainsi croit-il dériver toutes les facultés de l'entendement de la sensation transformée.

De même va-t-il ramener les facultés de la volonté à la sensibilité: une sensation est agréable ou désagréable, et selon le cas stimule l'attention. La comparaison d'une attention présente à une attention passée plus agréable engendre en nous le *désir* : c'est l'action des facultés de l'entendement, orientée vers un objet particulier par l'inquiétude que cause la privation de cet objet. Pour Condillac le désir se réduit à un besoin. Du désir naît la *passion,* « désir vif, dominant ». Le désir se mue en *volonté* dès lors que l'âme croit pouvoir le satisfaire. Mais cette volonté est agie de l'extérieur, tout comme l'était la réflexion. Le caractère artificiel, purement logique, de ce génétisme n'échappa pas aux disciples de Condillac qui en soulignèrent les carences et tentèrent de les corriger.

2) La question de l'objectivité et le rôle du toucher

Pour Condillac, nos sensations ne sont que des modifications internes et nous ne connaissons par elles que nos propres pensées. Par exemple, la seule vue ne saurait donner la notion d'un monde extérieur. Ainsi la statue « ne voit que de la lumière et des couleurs, elle ne peut pas juger qu'il y a quelque chose hors d'elle[50]». Seul le sens du tact lui permettra d'accéder à l'extériorité par le biais du mouvement. Trois conditions sont requises pour juger de l'existence de corps: que la statue soit déterminée à mouvoir ses membres; que sa main (organe du tact) se porte sur son corps et sur ce qui l'environne; que parmi les sensations éprouvées, l'une représente nécessairement des corps. C'est ainsi que la statue va être amenée à distinguer et opposer la sensation tactile de son propre corps à celle des corps extérieurs:

> Elle n'aperçoit pas les corps en eux-mêmes, elle n'aperçoit que ses propres sensations. Quand plusieurs sensations distinctes et coexistantes sont circonscrites par le toucher dans des bornes où le moi se répond à lui-même, elle prend connaissance de son corps; quand plusieurs sensations distinctes et coexistantes sont circonscrites dans des bornes où le moi ne se répond pas, elle a l'idée d'un corps différent du sien. Dans le premier cas, ses sensations continuent d'être des qualités à elle; dans le second, elles deviennent les qualités d'un objet tout différent[51].

Le toucher permettant ainsi les jugements objectifs, il inaugure le déploiement de la réflexion à proprement parler :

> Ce n'est qu'avec le tact que, détachant ces modifications de son moi et les jugeant hors d'elle, elle en fait des tout différemment combinés où elle peut démêler une multitude de rapports. L'attention dont elle est capable avec le toucher produit donc des effets bien différents de l'attention dont elle était capable avec les autres sens. Or cette attention qui combine les sensations, qui en fait au-dehors des tout et qui, réfléchissant pour ainsi dire d'un objet sur un autre, les compare sous différents rapports, c'est ce que j'appelle *réflexion*. Ainsi l'on voit pourquoi notre statue, sans réflexion avec les autres sens, commence à réfléchir avec le toucher[52].

---

[48] *Ibid*.
[49] *Ibid*., pp. 125-126.
[50] *Ibid*., p. 76.
[51] *Ibid*., p. 106.
[52] *Ibid*., pp. 125-126.

On peut se demander dans cette perspective, en anticipant sur la critique biranienne, quel est ce « moi », ce sujet qui pose de tels jugements d'intériorité ou d'extériorité ; n'est-il pas toujours présupposé par l'analyse sans que son statut ne soit jamais précisé ? Dans *Conscience et mouvement*, G. Madinier montre que chez Condillac, la conscience du moi est indépendante de la découverte du corps propre. C'est « un sentiment fondamental fait de l'action des parties du corps les unes sur les autres et surtout du jeu de la respiration[53]». Le moi de Condillac apparaît dès qu'il y a souvenir d'une sensation et est ainsi lié à la conscience d'une durée. Il ne fait pas l'objet d'une expérience primitive comme plus tard chez Maine de Biran[54].

3) Logique et psychologie chez Condillac

Toute la philosophie condillacienne se distribue selon deux plans qu'il faut bien distinguer. Il y a d'abord en Condillac un logicien qui, plutôt qu'il n'étudie la genèse des facultés mentales, en effectue le classement et les ramène par voie d'identité à la sensation. C'est dans *l'Essai sur l'origine des connaissances humaines* et dans la *Logique* que ce plan domine. En fait, Condillac y explore surtout le domaine des connaissances théoriques, qui supposent le langage. On sait que pour lui, l'idéal de toute science consiste en sa réduction à « une langue bien faite » et qu'il retrouvera le projet leibnizien d'une langue universelle exprimée par séries d'identités logiques.

Mais avec le logicien cohabite un psychologue, beaucoup moins systématique, qui explore essentiellement « comment l'homme n'ayant d'abord été qu'un animal sentant, devient un animal réfléchissant, capable de veiller pour lui-même à sa conservation[55]». On se situe alors sur un autre plan, celui des connaissances pratiques, infralangagiaires, et Condillac, par une série d'intuitions originales, ouvre la voie aux courants les plus divers de la philosophie française. Ainsi G. Madinier insiste-t-il sur trois apports principaux de cette doctrine :

La primauté de l'affectivité sur la raison : le besoin qui engendre l'attention est à la source de toute la vie psychique. Ce besoin est excité en nous par la sensibilité interne ou externe, et en ce sens, la nature est initiatrice de toutes nos facultés. L'activité humaine est d'abord spontanée.

Le toucher et le mouvement sont la source du sentiment d'extériorité et permettent la connaissance objective. Le point capital est que la connaissance jaillit de l'expérience d'une « distinction corrélative »: deux termes distincts sont nécessaires dont la mise en relation constitue le premier pas de toute réflexion. Dans le cas de l'appréhension du corps propre, c'est un double contact avec des parties de ce corps à la fois séparées et à travers lesquelles « le même être sentant se répondra de l'une à l'autre : c'est moi »[56]. Dans le cas de la résistance, il y a « opposition corrélative » entre le moi et le non-moi : deux parties de matière communiquent en s'excluant. Condillac ouvre ici la voie à Maine de Biran pour qui cette expérience constituera le « fait primitif » sur lequel toute la vie consciente sera fondée. Par la suite, le sentiment d'extériorité est transféré du tact aux autres sens par l'habitude. C'est ainsi que la vue conçoit désormais une étendue non plus confuse et intérieure, mais circonscrite par le toucher et objective. De plus, il faut insister sur le caractère *mobile* du toucher: l'âme, sinon

[53] G. Madinier, *Conscience et mouvement*, Paris, Felix-Alcan, 1938, p. 35.

[54] Cependant, Madinier souligne que pour Condillac, l'âme n'est pas pure passivité mais devient, par l'accès à la réflexion, progressivement maîtresse d'elle-même. Ainsi : « l'âme alors dispose d'elle-même, en tire des idées qu'elle ne doit qu'à elle et s'enrichit de son propre fonds.» Condillac, *Essai sur l'origine des connaissances humaines*, cité par Madinier, *op. cit.*, p. 3, note 3.

[55] *Traité des sensations, op. cit.*, p. 304.

[56] *Ibid*., p. 105.

de façon volontaire, au moins par tâtonnements, par jeux d'essais et erreurs, peut explorer le monde extérieur, circonscrire des figures de l'étendue, en association avec la vue. En fait, le toucher chez Condillac est un incomparable instrument d'analyse et inaugure comme on l'a vu le pouvoir de la réflexion. Celle-ci apparaît donc d'abord comme une « attention mobile ».

Par le signe et l'accès au langage, la pensée s'élève du plan des connaissances pratiques à celui des connaissances abstraites. Cela correspond à l'accès du sujet à une intériorité consciente et volontaire. Les signes analysent la pensée et la rendent distincte. L'âme dispose enfin d'elle-même et forme à volonté des associations fictives dans l'univers mental, des idées. Madinier souligne ce lien encore confus chez Condillac entre conscience et acte volontaire. Si Condillac introduit ainsi progressivement la dimension volontaire dans la vie psychique, la critique biranienne objectera qu'on ne peut s'élever par degrés de la sensation à l'activité consciente. Elle critiquera l'aspect purement logique de l'analyse condillacienne des facultés qui, se plaçant à l'extérieur du sujet, reste muette sur la nature de son unité intérieure. Ainsi, la découverte de l'extériorité qu'il lie à l'impression de résistance n'est pas rattachée à la volonté contrariée d'un sujet moteur. De même, la réflexion chez Condillac se réduit à l'attention qui combine des sensations, mais cette attention est moins volontaire que spontanée, comme l'est le tact qui, bien que conscient, reste comme déterminé de l'extérieur. Il manque à cette doctrine de poser l'unité du moi pensant et voulant dans un « acte primitif » que Condillac n'a pas su reconnaître.

4) Destutt de Tracy (1754-1836) et l'analyse du mouvement

Créateur du terme « idéologie », Destutt de Tracy est le chef de file du cercle d'Auteuil. Il reconnaît en Condillac « le plus lumineux des métaphysiciens ». Cependant il reproche à ce dernier d'avoir opéré en généalogiste, dérivant les facultés les unes des autres à partir de la seule sensation. Pour lui, on ne peut réduire le jugement, pas plus que le désir, à la combinaison de sensations. Ce sont trois réalités primitives, auxquelles il faut ajouter la mémoire. Ainsi Destutt de Tracy entend-il rapporter la vie psychique à quatre modes irréductibles de la sensibilité : vouloir, juger, sentir, se souvenir. Dans l'expérience de la résistance, il découvre la part incontournable de la volonté, qui par le fait qu'elle se sent contrariée, permet le dévoilement de l'extériorité :

> Nous reconnaissons certainement que ce qui résiste à notre volonté est autre chose que notre vertu sentante qui veut et que, par conséquent, il existe autre chose que cette vertu sentante qui constitue notre moi…Si notre volonté n'avait jamais agi directement et immédiatement sur aucun corps, nous ne nous serions jamais doutés de l'existence des corps[57].

Ainsi, Destutt de Tracy médite-t-il après Condillac sur l'expérience de la résistance et souligne le rôle du mouvement volontaire ou « motilité ». C'est elle, et non le tact en tant que sensation, qui permet la connaissance des corps. La sensation tactile est en effet subjective comme les autres. Condillac avait vu que l'on n'atteint les corps que par une sensation composée ou « opposition corrélative ». Mais la sensation de solidité prise en elle-même reste simple. Par contre :

> La faculté de faire du mouvement et d'en avoir la conscience nous apprend seule qu'il existe ce que nous appelons des corps et elle nous l'apprend par la résistance que ces corps opposent à ces mouvements[58].

[57] Destutt de Tracy, *Mémoires de l'Institut*, t. II, fasc.3, p. 604.
[58] Destutt de Tracy, *Mémoires de l'Institut*, t. I, juillet-août 1798, p. 302.

La notion de motilité dégagée par Tracy marque un double progrès : elle est d'une part conçue indépendamment des sens, même si elle agit en lien avec eux, et ne possède pas d'organe propre. D'autre part, le mouvement est intériorisé, le point de vue est plus réfléchi par l'accent sur la conscience du mouvement. On dispose cette fois de deux termes, le mouvement qui va de l'intérieur vers l'extérieur, et la solidité qui contrarie le mouvement de l'extérieur vers l'intérieur. L'opposition corrélative est assurée dans le sentiment composé de résistance, mieux compris que chez Condillac parce que référé à l'intériorité qui initie le mouvement.

> Il (Condillac) parle des mouvements que fait la statue et il ne fait pas mention de la conscience, du sentiment qu'elle en a. En négligeant cette circonstance, il a été conduit à confondre la sensation de résistance avec celle de solidité, et il ne peut faire que de vains efforts pour prouver que cette dernière n'est pas une sensation simple, une pure modification interne, comme toutes les autres[59].

Il est vrai que Tracy n'a pas conçu la dualité mouvement-résistance (qu'il appelle déjà « effort ») comme une opposition entre une activité et une passivité, mais plutôt à travers la dualité du sujet et de l'objet. Pourtant, il ouvre la voie à Maine de Biran en intériorisant l'effort et en suggérant de sortir du point de vue objectif de Condillac.

La sensation de résistance, en introduisant une double perception, permet au jugement de naître. Elle nous introduit de la vie spontanée à la vie réfléchie. Pour Tracy, l'effort est donc le « fait primitif » qui inaugure l'activité de l'intelligence. Cependant, c'est davantage la perception de l'objet (terme résistant) qui fonde pour lui la vie rationnelle, plutôt que celle de l'unité du sujet (terme moteur), celle-ci étant comme chez Condillac sous-entendue et minimisée. Le point fixe de la connaissance n'est pas, comme il sera chez Maine de Biran, le sujet volontaire, mais l'objet perçu comme extérieur.

A partir du sentiment de résistance correctement analysé se construit pas à pas la connaissance : l'idée de corps est celle d'obstacle. L'idée d'étendue vient de l'expérience du mouvement suivant les contours d'un corps, donc d'une quantité de mouvement conjointe à la sensation de résistance :

> L'étendue d'un corps est donc pour nous la représentation permanente de la quantité de mouvement nécessaire pour la parcourir[60].

Enfin, la durée représente « un mouvement fait », composition d'un mouvement se réalisant simultanément en moi et dans les corps. De proche en proche, il apparaît ainsi que toutes nos idées sont composées.

Entre *les Mémoires de l'Institut* (1798) et l'*Idéologie* (1804), Tracy approfondit le rôle de la volonté qu'il appelle désir, dans l'expérience de la résistance. Un mouvement senti ne suffit pas pour dévoiler l'extériorité, il faut un mouvement désiré et contrarié. Contrairement à ce qu'on pourrait croire, cet accent ne le rapproche pas de l'analyse biranienne du moi conçu comme volontaire dans l'effort. Par delà la proximité de termes, il faut souligner que le désir n'enveloppe pas l'activité pour Tracy : il le conçoit au contraire de plus en plus comme une somme d'appétits, une détermination certes consciente, mais dont la source reste extérieure au sujet. Partant, il se rapproche de la position condillacienne. Dans le même temps, il croit pouvoir trouver des jugements en deçà de l'expérience de motilité, dès les sensations. Dès lors, il abandonne l'analyse génétique des jugements, regrettant de n'avoir pas fondé son

[59] Ibid., t. 3, 1803, p. 499.
[60] Ibid., t. 1, p. 310. On verra plus loin la critique que fera Ampère de cette analyse.

idéologie sur une physiologie, comme son ami Cabanis[61] et critique à partir de 1806 le point de vue réflexif développé par Maine de Biran. Cette évolution est significative d'un retour au sensualisme de Condillac et au point de vue objectif des physiologues[62]. Pourtant, les hésitations de la pensée de Destutt de Tracy auront profité à Maine de Biran et lui auront largement ouvert la voie de l'analyse introspective par laquelle il allait dépasser la philosophie de son premier maître.

III] LA PHILOSOPHIE DE THOMAS REID

Il convient d'évoquer ici l'école philosophique écossaise, issue de Thomas Reid (1710-1785) car elle eut une certaine influence sur la philosophie française du début du XIXème siècle, en particulier sur Maine de Biran, Royer-Collard et Cousin. Elle apparaissait en effet comme le seul rempart contre l'Idéologie issue de Condillac d'une part, et ce que l'on tenait alors pour le scepticisme kantien d'autre part.

1) Un empirisme descriptif[63]

Pour les disciples de T. Reid, la philosophie, science des faits intérieurs, doit emprunter aux sciences naturelles leurs méthodes. Il convient de se tenir rigoureusement aux seuls faits empiriques de la psychologie, dûment observés et analysés. Au-delà de ces faits, les écossais observent une réserve à l'égard de toute spéculation métaphysique ou métapsychique qu'ils jugent en général invérifiable. Leur méthode consistera donc à recenser des faits, les classer et les ramener à des lois générales par induction[64]. Reid refuse notamment la réduction condillacienne de tous les faits mentaux à la seule sensation. La méthodologie inductive est inscrite dans la nature de l'entendement et vouloir s'en affranchir pour remonter aux causes réelles des phénomènes n'est que « vanité et folie[65]». En opposition à Descartes et aux autres métaphysiciens, il conteste aussi, en science comme en philosophie, l'emploi d'hypothèses qu'il juge source de tous les dévoiements; ainsi de l'hypothèse des idées représentatives sur laquelle nous reviendrons. Dès lors, notre connaissance doit se borner aux phénomènes, c'est à dire aux attributs et non aux choses en soi. Causes et substances nous sont inaccessibles.

---

[61] Cabanis (1757-1808), ami de Destutt de Tracy, est la principale figure du versant physiologiste de l'Idéologie. Soulignant l'unité du physique et du moral et le caractère organique du vivant, il insiste aussi sur la sensibilité interne, liée à l'organisation du corps humain. Le moi de Cabanis est « actif » mais en un sens physiologique, c'est le cerveau comme organe qui agit : « Le cerveau digère en quelque sorte les impressions ; il fait organiquement la sécrétion de la pensée. » (cf. Madinier, *op. cit.,* pp. 67-68). Mais le cerveau lui-même, s'il est capable d'organiser les sensations éparses, est agi par des causes extérieures. L'idée de volonté libre n'existe pas pour Cabanis.

[62] Maine de Biran le percevra clairement, reprochant à son maître de ne plus séparer l'acte intellectuel et son résultat : « cause et effet pris l'un pour l'autre et identiques. » cité par Madinier, *op. cit.,* p. 61.

[63] Cf. D. Schultess, *Philosophie et sens commun chez Thomas Reid (1710-1796), (1710-1796),* Berne, Francfort, New-York, Nancy, ed. P. Lang, 1983 ; M.-A. Franck (dir.), *Dictionnaire des sciences philosophique,* Hachette, 2nde éd., 1875, articles : « Reid », pp. 1468-1472 ; « écossaise (école) », pp. 425-428.

[64] « Par notre constitution, nous avons une forte propension à passer des faits particuliers et des observations aux lois générales et à appliquer de telles lois générales pour rendre compte d'autres effets ou pour nous guider dans la production des effets. Ce procédé de l'entendement est familier à toute créature humaine et c'est par lui seul que de réelles découvertes peuvent être faites en philosophie ». Reid, cité par D. Schultess, *op. cit.* pp. 20-21.

[65] *Ibid*., p. 23.

Cependant, comme dans les sciences de la nature, la psychologie butte sur des faits premiers qui s'imposent à la conscience sans qu'elle puisse les expliquer, alors même qu'ils fondent toutes les propriétés ultérieurement constatées. Ces faits primitifs incontestables sont accessibles au sens commun : ce sont des vérités a priori, que Locke n'a pas su reconnaître dans sa doctrine génétique de la connaissance. Elles constituent le fond de l'intelligence : les écossais les nomment « croyances primitives », « vérités de sens commun », « lois fondamentales de l'intelligence ».

> Tout raisonnement s'appuie en dernière analyse sur les premiers principes ; et la seule raison qu'on puisse donner des premiers principes, c'est que par la constitution de notre nature, nous sommes dans la nécessité de leur accorder notre assentiment. Ces principes ne font pas moins partie de notre constitution que la faculté de penser[66].

Reid divise ces premiers principes en vérités primitives contingentes et vérités primitives nécessaires. Les premières regroupent notamment l'existence personnelle, l'unité du sujet dans le temps, l'existence extérieure, la possibilité qu'a l'esprit de distinguer le vrai du faux…

> Que mes pensées et mes sensations aient un sujet personnel que j'appelle moi, ce n'est donc point une opinion que je doive au raisonnement, mais un principe naturel. Que les sensations du toucher indiquent quelque chose d'extérieur qui est étendu, figuré, raboteux ou poli, dur ou mou, ce n'est point non plus une déduction du raisonnement, mais un principe naturel[67].

Les vérités primitives nécessaires concernent les diverses sciences théoriques : logique, mathématiques, esthétique, morale, métaphysique…Parmi ces vérités, trois jouent un rôle primordial : le principe de substance, celui de causalité et celui de finalité. Toutes ces vérités a priori se révèlent donc à l'esprit par une « perception immédiate » ou autrement dit une « croyance » nécessaire et irréfutable.

2) Critique des idées représentatives

Fondamentalement, la philosophie de T. Reid se présente comme la contestation de l'idéalisme de Berkelei et du scepticisme de Hume, tous les deux résultant de la théorie des idées représentatives redécouverte par Locke. Selon cette théorie, nous ne connaissons les objets extérieurs que par les idées que nous en avons, d'autant plus exactes qu'elles sont conformes aux objets qu'elles représentent. Il convient alors de distinguer, avec Descartes puis Locke, qualités secondes et premières, celles-ci étant inhérentes à l'objet, celles-là n'étant que des modifications de notre sensibilité dont la cause nous échappe.

Or, Berkelei n'eut pas de mal, en dénonçant l'artifice de cette distinction, à montrer que rien dans la nature de nos idées n'implique l'existence des objets qu'elles représentent. L'existence du monde extérieur ainsi remise en cause, Hume exploita la critique de Berkelei pour la diriger contre l'existence des esprits et celle de Dieu. Pour contredire ce scepticisme intégral, inévitable conséquence de la notion d'« idée représentative », Reid remit en cause la nécessité de l'idée comme intermédiaire entre les choses et nous. Selon lui, cette conjecture n'explique rien, ne serait-ce que parce qu'elle n'inclut aucun critère pour juger de l'adéquation entre l'idée et la chose (celle-ci restant inaccessible). En fait, l'idée conçue comme moyen-terme entre la réalité et l'esprit n'est qu'une hypothèse *ad hoc* qui résout la difficulté de la connaissance par l'énoncé même de cette difficulté.

---

[66] *Recherches sur l'entendement humain d'après les principes du sens commun*, Amsterdam, Jean Meyer, 1768, t. 1, p. 128.
[67] *Ibid*., p. 129.

> Quant aux qualités premières des corps, leur erreur (des cartésiens) fut plus grossière. Il est vrai qu'ils croyaient à l'existence de ces qualités […]. Ils virent bien que l'étendue, la figure et la dureté étaient perçues par le moyen des sensations du toucher, mais ils n'étudièrent point ces sensations ; et ce fut sans les connaître qu'ils avancèrent qu'elles devaient être des images des qualités qu'elles révèlent[68].

Reid surmonte quant à lui le problème de la vérité de nos croyances par l'analyse de la perception : il montre que toute sensation implique, outre l'élément a posteriori produit de l'expérience, un élément a priori préalable et irréductible à celle-ci.

> Selon que l'attention est plus ou moins portée vers la sensation, ou qu'elle en est plus ou moins détournée, cette sensation est plus ou moins perçue par la conscience, et plus ou moins rappelée dans le souvenir. […] L'esprit dans la sensation est moitié actif, moitié passif[69].

Se lie ainsi à l'impression passive un jugement spontané : la croyance invincible en l'existence et en l'unité de l'objet qui cause la sensation.

> Je sais de plus que la perception d'un objet renferme deux éléments, la conception de sa figure et la croyance à son existence présente. Je sais enfin que cette croyance n'est point en moi la conséquence d'aucun raisonnement, mais qu'elle est l'effet immédiat de ma constitution naturelle[70].

Il faut donc tenir cette perception, tout comme la conscience réflexive, comme un « fait primitif » qui enveloppe une croyance nécessaire. L'intelligence n'est pas une table rase. A toute impression extérieure contingente se conjugue un jugement intérieur puisé dans le fond même de la conscience. Ainsi Reid surmonte-t-il la dérive sceptique induite par la théorie des idées représentatives.

IV] VERS UNE SORTIE DE L'IDEOLOGIE: DEGERANDO et MAINE DE BIRAN

1) Marie-Joseph Degérando

Né en 1772 à Lyon et ami d'Ampère, Marie-Joseph Degérando joue un rôle important dans l'affaiblissement des thèses sensualistes encore dominantes en France au début du XIXème siècle. En 1800, il remporte le concours de l'Institut sur le sujet « De l'influence des signes sur la faculté de penser », puis publie en 1802 son mémoire *De la génération des connaissances humaines*. A l'empirisme condillacien et sa dérivation des facultés à partir de la seule sensation, il oppose une forme d'éclectisme inspirée de Locke. Il souligne l'intervention de plusieurs facultés dans la formation des connaissances, notamment le rôle irréductible de la réflexion, « faculté de l'esprit humain de se rendre compte de ses propres opérations[71] ». En 1804, Degérando publie son *Histoire comparée des systèmes de philosophie,* ouvrage de référence pour son époque, qui explore de manière critique et ample

[68] *Ibid*., p. 132.
[69] *Ibid*., p. 76.
[70] *Ibid*., pp. 304-35.
[71] *De la génération des connaissances humaines*, Berlin 1802, réed. Fayard, 1990, p. 183.

les diverses doctrines depuis l'Antiquité jusqu'à Kant. Par la suite, il interrompra très tôt une carrière philosophique prometteuse pour se consacrer à la vie politique.

Critique de Condillac

Dès le mémoire *De la génération des connaissances humaines*, Degérando conteste la doctrine de la « sensation transformée » de Condillac en tenant que « toutes nos facultés concourent en commun à la formation de nos idées »[72]. Ainsi, lorsque nous percevons un objet par nos sens, la sensation dans sa passivité s'accompagne d'un phénomène actif de « perception » qui engage le sujet. Cette analyse du caractère mixte de la sensorialité semble empruntée à Thomas Reid et sera débattue entre Ampère et Maine de Biran. Son enjeu est en effet l'irréductibilité de la conscience, du moi, à la sphère sensible :

> A l'instant où nous sentons, nous apercevons que nous sentons en effet. La sensation doit être bien distinguée de la perception. L'une est l'objet, l'autre la lumière qui l'éclaire. L'une est notre manière d'être, l'autre la connaissance que nous en prenons. L'une vient d'une cause étrangère […], l'autre part de nous-mêmes et se dirige sur la première[73].

Aussi, dès la première expérience sensitive, le moi est-il engagé dans la perception. Cette implication de la conscience se joue à travers une faculté active : l'attention. « Dans la sensation proprement dite, l'âme était simplement passive; avec l'attention commence le premier exercice de son activité »[74]. Au-delà de l'attention, Degérando, à la suite de Locke, appelle réflexion la vue en nous-mêmes de nos perceptions : « toute l'opération de l'âme se réfléchit dans l'entendement comme dans une sorte de miroir. Cette faculté singulière, si active dans son exercice […], prend le nom de réflexion »[75].

L'imagination qui forme des images mentales comporte une dimension passive et une dimension active. L'imagination passive « se borne à reproduire la peinture des objets que nous avons vus » et l'imagination active « invente et crée de nouveaux modèles »[76]. La mémoire, quant à elle, unifie les produits de l'imagination par un acte de conscience. Par la suite, l'opération de jugement, qui inaugure la vie intellectuelle proprement dite, procède de l'acte de comparaison, comme nous le développerons plus loin.

On le voit, le sensualisme des Idéologues est battu en brèche dès ce mémoire de 1802, au moins dans ses résultats, sinon dans sa méthode. En effet, si Degérando dénie à la seule sensation le pouvoir d'expliquer par synthèse l'ensemble des phénomènes psychiques, en revanche sa propre description de ces phénomènes reste captive d'une approche objectiviste. Elle décrit des actes supposés successifs, complémentaires, mais reste embarrassée par la situation extrinsèque de la conscience réfléchie, qui semble accompagner tous les phénomènes, sans en être pour autant le principe[77]. Maine de Biran approfondira le caractère transcendant du moi volontaire, pour en faire finalement dériver toute l'activité psychique dont il sera le pôle unificateur. A la méthode objectiviste, il substituera le point de vue intérieur, véritable révolution méthodologique, seulement pressentie par Degérando.

---

[72] *Ibid*., p. 140.
[73] *Ibid*., p. 144.
[74] *Ibid*., p. 175.
[75] *Ibid*., p. 145.
[76] *Ibid*., p. 146.
[77] Par exemple : « C'est en réfléchissant sur notre moi, en le remarquant, que nous remarquons aussi ce qui n'est pas lui, ce qui est hors de nous ; et c'est en reproduisant, en multipliant l'idée du moi que nous nous formons celle des êtres sensibles qui nous ressemblent ». *Ibid*., p. 186.

Genèse de la connaissance et relations

Dans ce mémoire de 1802, Degérando marque l'importance des comparaisons dans l'élaboration des idées générales. En cela, il reprend Condillac. Cependant, l'activité du sujet est implicite dans l'acte de comparaison : « comparer, c'est rapprocher en détail les différentes faces de deux objets ; c'est donner successivement une commune attention à chacun de ces points de vue[78] ». Le résultat de ces comparaisons sera la formation d'abstractions :

> Abstractions reconnues alors pour telles, parce que c'est en remarquant comment les objets diffèrent qu'on a remarqué aussi comment ils se ressemblent ; abstraction méthodiques, parce qu'elles naissent les unes des autres et qu'elles sont dirigées par l'analogie, abstractions d'autant plus […] subtiles que les comparaisons ont été portées plus loin[79].

Cependant, les abstractions restent marquées par l'arbitraire du sujet qui a délimité les objets et les critères de ses comparaisons. Aussi, « les abstractions n'existent que dans notre attention et pour notre attention seule »[80]. Ici, Degérando souligne les limites de l'esprit humain, « l'impuissance dans laquelle il est de saisir à la fois les idées totales ». Abstraire, c'est réduire. On est ici conforme à Locke pour qui les relations formées par l'esprit pouvaient être multipliées à l'infini, selon le choix des comparaisons décidées par le sujet et sans garantie de fondement dans les choses.

Parmi les idées formées par notre esprit, celles de relation jouent un rôle particulier. Par nature, « elles supposent deux ou plusieurs autres idées présentes à la fois dans l'esprit ; elles n'appartiennent point à chacune de ces idées en particulier, mais elles naissent de leur comparaison ; c'est l'acte de l'esprit qui s'interpose entre elles et qui va de l'une à l'autre[81] ». Par exemple, la comparaison entre plusieurs idées de substance permet d'abstraire l'idée de nombre : le nombre est une idée relationnelle. De même, les idées de modes permettent à la comparaison d'abstraire l'idée relationnelle de genre et d'espèce. Par la suite, les idées de relation comparées elles-mêmes entre elles donnent naissance à des « relations de 2nd ordre » et s'élaborent ainsi des relations de plus en plus générales.

Dans le tome III de son *Histoire comparée des systèmes de philosophie* (1804), Degérando développe l'importance des relations. Selon lui, la clef de l'activité intellectuelle, de l'universalité et de la nécessité de ses raisonnements est à trouver dans les relations que l'esprit forme à partir des comparaisons : « Le nœud secret d'une connexion entre les faits ne saurait donc se découvrir que dans l'interposition des vérités abstraites et spéculatives ». Celles-ci tirent leur origine des « perceptions ou idées assez simples pour être vues et embrassées par un seul acte de l'esprit. Je les compare entre elles. Cette comparaison me donne une connaissance intuitive de relations »[82].

Ainsi, Degérando, dès les années 1802-1804 qui précèdent la rencontre entre Ampère et Maine de Biran, prépare le terrain de leur collaboration. En soulignant de façon encore confuse l'importance de la conscience réfléchie dans les opérations psychologiques, il stimule la réflexion de Maine de Biran sur l'aperception du moi comme fondement de la psychologie. En insistant sur le rôle des relations dans la vie intellectuelle, il permet à Ampère de forger sa

[78] *Ibid*., p. 179.
[79] *Ibid*., p. 179-180.
[80] *Ibid*., p. 180
[81] *Op. cit*., p. 152.
[82] *Ibid*., p. 449-450.

propre doctrine des relations objectives, dont nous verrons qu'elle constitue la part la plus originale de ses réflexions[83].

2) Maine de Biran

La constitution de la pensée biranienne est tout entière l'histoire d'un dépassement des tendances de son époque. Entre 1793 et 1798, comme le prouvent des travaux épars, non publiés de son vivant, Maine de Biran découvre et explore l'opposition entre l'activité et la passivité. Mais le fondement de cette opposition lui fait défaut. L'âme, le moi, ne sont encore conçus que de l'extérieur, objectivement. En 1798, la publication des *Mémoires de l'Institut* de Destutt de Tracy produit une vive impression sur Maine de Biran. Il y trouve l'occasion de développer sa pensée et le fondement qu'il cherchait dans le sentiment de la motilité. Sur ce fondement, explorant la notion d'effort, Maine de Biran organise sa distinction entre activité et passivité.

Le *Mémoire sur l'influence de l'habitude*

Entre 1799 et 1802, Maine de Biran travaille sur la question proposée pour le concours de l'Institut (obtenant une mention honorable en 1801 avant d'être couronné en 1802) : l'influence de l'habitude sur la faculté de penser. Son mémoire est imprimé en 1803 et sera lu par Ampère depuis Lyon. Cet ouvrage ébauche un nouveau traité des sensations sous le double rapport de la sensibilité et de la motilité. L'auteur distingue dans la pensée les *impressions* (les modifications actuelles de nos sens) des *déterminations* (qui sont la trace vivante des premières dans le psychisme). Il subdivise les impressions en passives (*sensations*) et actives (*perceptions)* : par exemple, l'expérience de l'effort relève des perceptions. Il subdivise à leur tour les déterminations en sensitives (*images,* produits passifs de l'imagination) et actives ou motrices (les « *souvenirs* » d'une impression qu'il appelle aussi « idées »).

Il ressort de cette classification qu'une connaissance distincte n'est possible qu'au prix d'un effort volontaire qui se réalise dans un geste. Dans le cas de la connaissance présente, chaque sens peut percevoir, dans la mesure où il est moteur ou associé à un sens moteur. A défaut, il y a indistinction entre la sensation passive et le sujet qui l'éprouve. Dans le cas de la connaissance passée, les mouvements volontaires permettent de rappeler d'anciennes impressions et en deviennent les *signes* en s'associant à elles. Biran les appellent des idées. Une idée est un *acte conscient de rappel,* et non, comme pour Condillac, le souvenir passif d'une sensation. Par exemple, les mouvements vocaux sont les signes des impressions auditives. En deçà, sans l'activité, ce sont des images dont le sujet n'a pas la maîtrise. Cependant, l'habitude tend à transformer les mouvements volontaires en mouvements insensibles. La part active s'émousse par l'automatisme. C'est au tour du langage d'opérer une reprise par le moi de ce qui lui échappe, en rattachant des images à des signes arbitraires. Mais le langage à son tour peut devenir mécanique : le moi est toujours menacé de dispersion.

Genèse de la connaissance

Maine de Biran distingue deux plans de pensée, celui des opérations spontanées et celui qui engage le moi volontaire.

[83] Soulignons par ailleurs que Degérando, en rupture avec son temps, réhabilite l'emploi des hypothèses dans les sciences naturelles, qu'il relie directement à une démarche probabiliste de la connaissance, comme le fera aussi Ampère. (Cf. 2nde partie, ch. I et VI). Voir *Histoire comparée, op. cit.,* p. 496.

- Le plan des opérations spontanées : Dans la vie psychique, l'habitude agit doublement. D'un côté elle émousse la perception dépourvue d'éléments moteurs, d'un autre elle rend plus distincte celle qui en contient. Elle offre donc, selon ses effets, un critère de distinction entre les opérations actives et passives. Mais d'une façon plus précise, Maine de Biran remarque que plus l'habitude d'un mouvement en facilite l'exécution et corrélativement permet à la perception de se constituer, moins ce mouvement devient sensible, conscient : autrement dit, dans l'habitude, la part réflexive tend à s'effacer devant la part objective, le résultat. Ainsi, lorsqu'un violoniste débutant fait effort pour placer ses doigts, la part réflexive domine. Plus l'habitude rend l'effort aisé, moins celui-ci est conscient et plus le violoniste est attentif au produit de son mouvement, à sa part objective, en l'occurrence la justesse du son. Ainsi l'effort, d'abord sensible intérieurement, est transporté dans la perception, qui extériorise la conscience motrice.

De plus, la perception s'appuie sur la mémoire et l'imagination, combinant avec les sensations des images et des souvenirs. Elle associe également des impressions des différents organes : la vue et le tact s'associent spécialement dans la motilité. En cas d'éloignement, la vue tend à se substituer au tact, même si elle ne revêt pas le même caractère de certitude objective. L'impression de résistance est la plus profonde de nos habitudes : elle donne une base de fixation aux modifications passagères. Le sujet s'y contemple, s'y reconnaît, rapportant ses modifications affectives à son corps et les autres impressions au monde extérieur : c'est le fondement du jugement d'objectivité.

- Le plan des connaissances engageant l'activité : Pour rompre avec l'automatisme, le sujet va donc artificiellement lier des mouvements volontaires quelconques à des impressions données. Les mouvements vocaux sont les plus adaptés, qui divisent le sujet en un locuteur et un auditeur, constituant ainsi une perception double propice à l'objectivation du signe :

> Le signe est un mouvement de formation secondaire et artificielle destiné à remplacer le mouvement premier que l'habitude a rendu insensible et par là à renouveler l'activité de conscience[84].

Lorsque le signe ne s'accompagne d'aucune idée, il joue comme un signal, pur rappel excitatif d'une sensation. Mais s'il s'associe à une idée distincte, nous avons une mémoire représentative, qui est la mémoire au sens strict :

> Les signes n'ont de valeur représentative que par les idées auxquelles ils sont associés ; les idées […] ne peuvent être que les images ou copies des perceptions et il n'y a perceptions réelles que des formes, des figures et des sons[85].

Lorsqu'un signe est associé à une forme, une figure ou un son, la force motrice les enveloppe dans le même acte : l'association est parfaite. L'objet rappelle le signe et le signe rappelle l'image de l'objet. Cependant, l'habitude présente un nouveau risque : que le langage lui-même s'automatise et ne renvoie plus, par-delà le jeu des signes, à l'idée (c'est à dire l'acte volontaire rappelant une perception). La pensée vigilante doit « porter le double fardeau du signe et de l'idée » sous peine de se perdre. Pour Maine de Biran, hors les mathématiques, la chose signifiée déborde le signe et le projet leibnizien de caractéristique universelle, repris par Condillac, est chimérique[86].

---

[84] Cité par Madinier, *op. cit.*, p. 95.

[85] *Mémoire sur l'influence de l'habitude*, in *Œuvres de Maine de Biran*, par P. Tisserand, Paris, Alcan, 1932, t. 2, p. 224.

[86] On trouvera chez Ampère la même critique d' une pensée rendue purement automatique par le jeu des signes : « Le seul écueil que nous devons redouter est précisément ce degré de perfection dans les systèmes de signes qui nous décharge du soin de penser, en remplaçant la combinaison raisonnée des idées par la combinaison

CONCLUSION

Le *Mémoire sur l'influence de l'habitude* contient en germe les principaux éléments de la future doctrine de l'effort : importance du jugement de personnalité, du mouvement volontaire source de l'opposition corrélative, possibilité d'un mouvement mentalement reproduit pour rappeler un objet (l'idée est un mouvement intériorisé), importance de la connaissance du corps propre. Il subsiste des imprécisions dans cette doctrine de laquelle l'influence sensualiste n'est pas encore évacuée: si la distinction activité-passivité est acquise, le statut de la volonté reste insuffisamment exploré et s'embarrasse parfois de fondements physiologiques. La référence aux méthodes empiristes et à l'autorité de Destutt de Tracy ne peut cependant faire illusion : Maine de Biran se détache du point de vue objectif des idéologues et découvre le point de vue intérieur qui fait de la pensée un acte volontaire et non une association d'images perçues ou remémorées passivement.

A partir de 1804, Biran discerne dans les *Eléments d'idéologie* de Destutt de Tracy un retour de leur auteur à la doctrine sensualiste et un rejet du point de vue intérieur. La correspondance entre les deux penseurs manifeste le fossé qui se creuse entre leurs doctrines. L'erreur de Tracy est de confondre plusieurs points de vue irréductibles en psychologie : le point de vue lockien de la réflexion qui va de l'intériorité vers l'extériorité, du sujet vers l'objet ; le point de vue objectif des physiologistes qui va de l'extérieur vers l'intérieur, des images éparses vers l'unité du moi. Ainsi Tracy peut-il écrire que « le moi se compose en étendue de toutes les parties sentantes ensemble et obéissantes à la même volonté[87]». On voit la confusion des points de vue, celui extérieur de la science positive et celui intérieur de la conscience. En fait, Tracy a modifié sa conception de la volonté, la dégradant en somme des appétits, ramenant l'acte volontaire à une détermination instinctive. Contre ce retour au sensualisme, Maine de Biran prône la perspective réfléchie sujet qui se perçoit de l'intérieur. Ainsi fera-t-il la jonction entre la motilité volontaire et le moi-sujet, entre la dualité sujet–objet et la distinction passivité-activité, dans une même analyse du fait primitif de l'effort.

mécanique des signes. » cf. « Mémoire de l'an XII » in Barthélemy de Saint Hilaire, *La philosophie des deux Ampère*, Paris, Didier, 1866, p. 458.

[87] Cité par Madinier, *op. cit.*, p. 104.

CH. II. LES DEBUTS D'UN PHILOSOPHE (LYON 1775-1803)

I] UNE JEUNESSE ENTRE ENCYCLOPEDIE ET SPIRITUALISME

1) Repères chronologiques

Né à Lyon en 1775, André-Marie Ampère fut élevé dans la maison familiale de Poleymieux dans le Mont d'Or lyonnais. Eduqué uniquement par son père à la façon de *l'Emile*, il s'initie librement et passionnément aux belles-lettres, aux mathématiques, à la botanique, avec une rapidité stupéfiante, puisant dans l'*Encyclopédie* de Diderot des connaissances qu'il n'oubliera plus. Auteur d'un traité sur la quadrature du cercle à treize ans, d'une langue universelle, de poèmes qui préfigurent le romantisme, le jeune homme se passionne pour tous les domaines du savoir, quêtant le principe universel qui sous-tend leur diversité[88].

Marié en 1799, il est nommé professeur de physique et de chimie à Bourg-en-Bresse. Il y compose ses premiers traités de mathématiques (théorie du jeu, calcul des variations, géométrie infinitésimale et séries) qui le font remarquer par la communauté scientifique. Il médite également sur l'unification des théories électriques et magnétiques[89]. En 1803, il est nommé au Lycée de Lyon (aujourd'hui Lycée Ampère). Il se tourne vers la philosophie à l'occasion du concours lancé par l'Institut sur la décomposition de la faculté de penser, mais ne peut achever le mémoire qu'il ambitionne.

Ces années de jeunesse sont obscurcies par la mort de son père, guillotiné en 1793 et celle de sa femme en 1803. En 1804, Ampère quitte Lyon pour Paris où il est nommé répétiteur à l'Ecole Polytechnique. C'est dans la capitale qu'il passera le reste d'une vie tourmentée, souvent dispersée entre mille obligations professionnelles et consacrée aux travaux intellectuels les plus divers. De sa formation encyclopédique, il gardera l'idéal des grandes synthèses intellectuelles, des classifications naturelles qu'il mettra en oeuvre en psychologie, en chimie et à un niveau plus élevé, dans sa classification des sciences qu'il remanie sans cesse et qui sera publiée en totalité après sa mort.[90]

2) La formation encyclopédique

Si l'on sait qu'Ampère s'est formé quasiment seul, que *l'Encyclopédie* était sa principale lecture de jeunesse (dont il avouait adulte connaître des articles entier par cœur), on n'a pas de témoignage plus précis sur le fruit qu'il tira de cette formation en terme de doctrine. Il est sûr, en tout cas, que l'orientation philosophique de l'*Encyclopédie* lui fut très tôt familière et qu'il y rencontra les pensées de Locke, Newton, exposées comme les grandes références intellectuelles du XVIIIème siècle. De plus, on peut deviner qu'il trouva dans le système des connaissances de D'Alembert, situé en tête de l'Encyclopédie, une profonde stimulation pour sa propre pensée. En effet, comme nous le verrons, Ampère eut très tôt le projet d'élaborer sa

[88] Cf L. de Launay, *Le grand Ampère, d'après des documents inédits,* Paris, Perrin et cie, 1925.
[89] A.-M. Ampère, Manuscrit autographe, Archives de l'Académie des sciences, carton X, chemise 203.
[90] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences, op. cit.*.

propre classification des sciences. Il situera alors sa démarche en rupture avec celle de d'Alembert, fondée sur la distinction des facultés, et jugée partant artificielle.

Par ailleurs, on a un témoignage explicite de l'effet décisif produit sur lui par la lecture de *l'Eloge de Descartes*, par A.-L. Thomas[91]. Ce texte, publié en 1765, est une honnête présentation de la philosophie cartésienne, en particulier des fondements métaphysiques élaborés par les *Méditations*. Mais selon l'esprit du temps entièrement acquis à l'empirisme lockien, il balaye sans autre procès l'innéisme, qu'il impute à la tendance purement introspective et contemplative de son auteur, comme une vieille chimère à jamais dépassée :

> Ferai-je voir ce grand homme, malgré la circonspection de sa marche, s'égarant dans la métaphysique, et créant son système des idées innées ? Mais cette erreur même tenait à son génie. Accoutumé à des méditations profondes, habitué à vivre loin des sens, à chercher dans son âme, ou dans l'essence de Dieu, l'origine, l'ordre et le fil de ses connaissances, pouvait-il soupçonner que l'âme fût entièrement dépendante des sens pour les idées ? […] Il était réservé à Locke de nous donner, sur les idées, le vrai système de la nature, en développant un principe connu par Aristote, et saisi par Bacon, mais dont Locke n'est pas moins le créateur…[92]

Si la vocation philosophique d'Ampère s'est déclarée au contact (indirect il est vrai) de Descartes, il y a là sans doute plus qu'une cause occasionnelle: on verra l'intuitionnisme cartésien à l'œuvre dans la pensée ampérienne, alors même que le lyonnais rejettera toujours les idées innées, en cela fidèle à l'*Encyclopédie* et à Locke. Quant au thème cartésien de l'unité des sciences, il trouve lui aussi un écho dans les classifications d'Ampère déjà mentionnées.

3) Le christianisme d'Ampère

Dans la famille d'Ampère, christianisme et *Encyclopédie* font bon ménage. Le déisme des *Lumières* ne pose aucun problème à la pratique catholique, ce sont en quelque sorte deux plans distincts : celui de la théologie naturelle et celui de la Révélation, plans que sépare d'ailleurs sans les opposer la classification de d'Alembert.

Elevé dans la foi chrétienne, Ampère participe du renouveau spirituel si vivace à Lyon dans les années qui suivent la Révolution. La mort de son père, libéral guillotiné par la Convention après le siège de Lyon, fut pour lui un témoignage d'abnégation chrétienne. Dix ans plus tard, la mort de sa femme réveille en lui le sentiment religieux qui s'était assoupi lors de son séjour à Bourg-en-Bresse. Le 24 février 1804, il fonde avec ses amis Cl.-J. Bredin et P.- S. Ballanche une « Société chrétienne », cercle indépendant dévoué à « la recherche de la vérité » où l'on réfléchit sur la philosophie, la science et la religion. Pour Ampère, il s'agit de confronter pour les concilier le dogme chrétien et les exigences de la rationalité philosophique. De leur côté, Ballanche et Bredin qui partagent la même préoccupation, l'élargissent à des considérations moins rationalistes dans le sillage de l'Illuminisme, très vivant à Lyon[93].

Ampère animait le groupe qui compta jusqu'à 17 membres, chrétiens ou agnostiques. L'un d'eux préparait un exposé qui était ensuite débattu. Les sujets concernaient la destinée de l'homme, la possibilité d'une révélation, la nature divine du christianisme…Ampère présenta pour sa part une étude sur « les preuves historiques du christianisme » dont le texte nous est parvenu. C'est en disciple avoué de Pascal qu'il évoque « la manière dont cette

[91] Cf. L. de Launay, *Le grand Ampère, d'après des documents inédits*, Paris, Perrin et cie, 1925, pp. 256-257.
[92] Thomas A.-L., « Eloge de René Descartes » in *Oeuvres Complètes*, t. III, Firmin-Didot, 1822, pp. 277-278.
[93] J. Buche, *L'école mystique de Lyon,* Paris, Alcan, 1935. et H. Hours, « La société chrétienne » in *Eglise à Lyon*, 17, octobre 1997.

divine religion explique à la fois la grandeur et la bassesse de l'homme…, les plaies profondément ulcérées qu'a faite à la liberté et à la conscience de cet être créé avec des facultés si sublimes, la chute malheureuse dont la révélation nous a dévoilé le mystère. » Comme Pascal encore, Ampère insiste sur les preuves de fait, « les seules qui puissent être appréciées par tous les hommes ». Ainsi des miracles relatés par les Evangiles, dont il montre l'impossibilité de les tenir pour une invention des apôtres…[94].

La « Société chrétienne » ne vécut que quelques mois. Le départ de son inspirateur pour Paris en octobre 1804 provoqua sa dispersion. Pourtant, Ampère restera toute sa vie en lien avec ce noyau de proches dans lequel on a pu voir l'une des sources du courant romantique français[95]. Les préoccupations spirituelles et religieuses constitueront d'ailleurs toujours une part essentielle de sa vie intérieure, comme en témoigne la volumineuse correspondance avec C.-J. Bredin[96]. Nous y reviendrons dans l'épilogue qui clôt cet ouvrage, mais on peut déjà pressentir combien le spiritualisme d'Ampère jouera comme un correctif vis-à-vis de l'héritage des Lumières, notamment du sensualisme condillacien prolongé par les Idéologues d'Auteuil.

II] LE MEMOIRE DE L'AN XII (1803)

La question posée par l'Institut sur la décomposition de la faculté de penser suscita un intérêt vif chez Ampère, alors professeur au lycée de Lyon. S'il ne put mener à bien l'étude qu'il projetait, il en rédigea des chapitres entiers. Ceux-ci furent rassemblés par son fils sous le titre *Mémoire de l'an XII* et publiés par B. de Saint-Hilaire dans son ouvrage *La philosophie des deux Ampère*[97]. L'intérêt de ce document est de nous révéler un jeune philosophe très informé des débats de son époque. Ampère a lu les ouvrages de Destutt de Tracy, *Le Mémoire sur la génération des connaissances humaines* de Gérando et *l'Essai sur l'influence de l'habitude* de Maine de Biran aussi bien que Condillac et Locke (qui restera toujours une de ses références privilégiées). Du point de vue de la méthode, Ampère s'inscrit pour l'heure dans le courant condillacien qui explore la généalogie des opérations psychologiques dans une perspective empiriste[98]. On trouve ainsi dans son mémoire des considérations physiologiques sur l'organisation des récepteurs sensibles. Mais on note aussi un intérêt pour le point de vue réflexif esquissé par Tracy et approfondi par Maine de Biran. A cela s'ajoute une touche d'ontologie au sujet de « l'âme substance » qui tranche avec le climat pré-positiviste de cette époque et manifeste le spiritualisme de l'auteur.

Reprenant l'adage condillacien selon lequel « toutes nos idées viennent de nos sensations », Ampère précise qu'il nomme sensation au sens strict « la modification intellectuelle immédiatement causée par un mouvement communiqué actuellement au cerveau par une impression faite sur un autre organe[99]». Cependant, si Ampère voit en la sensation

---

[94] Il figure en appendice du 2ème tome de *l'Essai sur la philosophie des sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines*, Paris, Bachelier, 1834-1836, t. 1 et 2, t. 1, réed. fac-similé, Bruxelles, 1966.

[95] Cf. A. Viatte, *Les sources occultes du romantisme, Illuminisme, Théosophie, 1770-1820*, Paris, Librairie Honoré Champion, 1979, t. II, p. 222 *et seq*.

[96] Cf. X. Dufour, « André-Marie Ampère, la foi d'un savant », in *La Vie spirituelle*, 741, dec. 2001, pp. 696-710. L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère*, Paris, Gauthier-Villars, 1936, ainsi que : « Lettres inédites de C.-J. Bredin » in *Mémoires de l'académie des Sciences, Belles Lettres et Arts de Lyon*, t. 22, 2° partie.

[97] B. de Saint-Hilaire, *La philosophie des deux Ampère*, *op. cit.*.

[98] « Le vrai moyen de faire faire de nouveaux progrès à la métaphysique est de s'en référer sans cesse à l'expérience et de n'oublier aucun de ces faits que le vulgaire dédaigne ». *Ibid*., p. 374 .

[99] *Ibid*., p. 342. S'il est pour l'heure sensualiste, Ampère comme Condillac n'est pas matérialiste. L'âme est pour lui un principe irréductible au cerveau.

l'occasion de l'émergence de toute vie psychique, il reconnaît qu'elle ne saurait en être l'unique source : il faut lui ajouter la réflexion (au sens lockien de vue en soi[100]) et la comparaison que Condillac a eu tort de réduire à la sensibilité :

> Les trois facultés (sensation, réflexion et comparaison) sont l'unique source d'où nous tirons toutes nos idées élémentaires, car il n'en est aucune qui ne soit, ou le souvenir d'une impression communiquée au cerveau par un autre organe, ou celui d'une des opérations ou facultés que nous observons en nous-mêmes, ou enfin le souvenir d'un rapport aperçu entre deux perceptions ou deux idées[101].

Quant aux idées générales, elles procèdent de l'abstraction, opération spécifique, irréductible à la comparaison. D'autre part, la pensée, qu'elle émane directement de la sensation, qu'elle soit issue de la réflexion ou encore de la comparaison, se compose pour Ampère de *perceptions* et d'*idées* :

> La perception est la connaissance d'une chose accompagnée du sentiment de la présence actuelle de cette chose ; le souvenir est la connaissance accompagnée du sentiment de la présence passée […] et qui consiste à conserver entre les idées dont il se compose la même association qui avait lieu lors de la perception[102].

On le voit, on ne s'éloigne guère ici des réflexions de Degérando.

1) Connaissances sensibles, réflexives, comparatives

Ampère propose une classification des opérations mentales qu'il calque explicitement sur celle de Maine de Biran dans *l'Essai sur le rôle de l'habitude.* Cependant, il en altère le fondement qui n'est plus la distinction entre passivité et activité, mais entre volonté et entendement, la première étant comprise au sens des tendances spontanées, non réfléchies, plutôt qu'en un sens actif.

La sensibilité

La sensibilité se divise en une part actuelle et une part commémorative. La première se subdivise en des *affections* sensitives d'une part (sensation de plaisir ou de douleur) et des *perceptions* sensitives d'autre part (représentatives de la sensation et permettant de la reconnaître). La seconde, relative à des impressions passées se subdivise en *désirs* (attraits ou répugnances vis-à-vis d'une impression passée) et *idées* (connaissances représentatives d'une impression passée). Ainsi toute sensation se compose d'une part affective et d'une part perceptive, en proportions variables et inverses, comme Maine de Biran l'a bien analysé relativement au rôle de l'habitude. Par exemple, la part perceptive domine dans la vue tandis que la part affective l'emporte dans l'odorat ou le goût.

Ampère appelle *idée* toute représentation d'une impression. Dans le cas d'une impression sensible, ce sera une « idée primitive »[103]. Il fonde la distinction entre l'idée et le sentiment, c'est à dire entre les domaines affectifs et représentatifs, sur une base physiologique :

---

[100] Cf. J. Locke, *Essai sur l'entendement humain*, II, II, 2.
[101] *Ibid*., pp. 372-373.
[102] *Ibid*., p. 350.
[103] « Je donne ici au mot idée avec la plupart des métaphysiciens français le sens le plus général dont il soit susceptible, celui que les Allemands donnent au mot représentation. » *Ibid*., p. 376, note 1.

> En regardant nos modifications intellectuelles comme le résultat des différents mouvements imprimés aux fibres de notre cerveau, on peut considérer l'idée comme dépendant de la nature du mouvement communiqué à ces fibres, et le sentiment comme l'effet du degré d'intensité et des autres circonstances accessoires de ce mouvement, sa vitesse, sa direction[104].

Ampère ne fait encore que reproduire les schémas de l'Idéologie, appréhendant les réalités psychologiques d'un point de vue tout extérieur et embarrassé de considérations physiologiques. Aucune distinction n'est faite entre activité et passivité car la question de l'intériorité ou du moi réfléchi n'est encore qu'effleurée. Ainsi, Ampère considère-t-il un moi purement subjectif, collection d'impressions disparates, qui sera, dans une phase ultérieure de la vie psychique, rapporté à une substance appelée âme :

> Il n'y a pas d'autre moi que l'ensemble de nos perceptions de toutes sortes ; il se ramifie en toutes les perceptions élémentaires de la perception complexe qui le constitue. Quand arrive cette révolution, nous mettons dans chaque groupe un quelque chose d'inconnu, une substance dont ils ne sont que les attributs[105].

« Cette révolution » désignera le passage de l'inconscience, où le moi se confond aux impressions dont il est le siège, à la conscience du sujet qui s'abstrait comme unité substantielle. On sent l'arbitraire de ce passage : qui opère cette abstraction s'il n'y a pas encore de conscience réfléchie ? On devine qu'Ampère, soucieux de sauver son spiritualisme foncier, s'enferme dans un cercle vicieux dont Maine de Biran lui ouvrira l'issue.

La réflexion

Prise au sens de Locke comme « la faculté par laquelle nous apercevons toutes les opérations de notre entendement et de notre volonté[106]», la réflexion est seconde dans le déploiement de nos facultés[107] et nous replie sur notre intériorité. Conformément à la dualité volonté-entendement qu'il privilégie, Ampère distingue les *affections réfléchies*, d'où naissent les sentiments qui dirigent notre volonté, des *perceptions réfléchies* qui permettent l'entendement. Toutes sont acquises, il ne saurait être questions d'innéisme dans ce système. Les idées réfléchies, à la différence des idées primitives issues de la sensation, sont « celles qui nous représentent nos propres facultés[108]».

A partir des deux sources de connaissance que sont la sensation et la réflexion, Ampère envisage des associations multiples : une perception réfléchie peut s'associer à une affection sensible, par exemple quand nous observons en nous-mêmes des penchants qui nous plaisent ou nous heurtent. Deux perceptions, l'une affective et l'autre réfléchie, peuvent s'associer, comme lorsque nous jugeons de l'existence d'un objet donné dans une perception. Enfin, c'est par l'association de plusieurs perceptions réfléchies que se constitue le groupe des attributs du moi: « Plusieurs perceptions réfléchies s'unissent pour former un groupe des propriétés de notre être, qui […] produit l'idée complexe du moi[109]».

C'est une étape de la « révolution » annoncée précédemment, mais Ampère verra dans l'*abstraction* la faculté spécifique capable d'isoler le moi de ses modifications accidentelles. On perçoit la situation encore confuse de la réflexion dans ce système, qui décrit une introspection du sujet sans présupposer qu'il ait encore accédé au principe de son unité.

---

[104] *Ibid*., p. 381. On voit l'influence de l'idéologie et son versant physiologiste sur Ampère.
[105] *Ibid*., p. 349.
[106] *Ibid*., p. 352.
[107] « Nous pourrions exécuter toutes ces opérations sans savoir que nous les exécutons ». *Ibid.*
[108] *Ibid*., p. 382.
[109] *Ibid*., p. 355.

Ceci explique qu'au fil de son travail Ampère reviendra sur la faculté de réflexion pour l'inclure dans celle de la comparaison.

La comparaison

La comparaison est « l'acte par lequel nous apercevons un rapport » qui constitue « une troisième sorte de perception[110]». Elle se divise elle-aussi en « affections comparatives », par exemple dans le sentiment d'une harmonie entre deux sensations, et « perceptions comparatives » qui manifestent entre deux termes donnés par la sensibilité un certain *rapport*. Ce rapport est encore solidaire des termes qu'il relie. Le passage de la perception comparative à *l'idée comparative* est fondamental : il est le fait de l'*abstraction*. La comparaison pourra donner l'idée qu'un arbre est plus grand qu'un autre. Mais l'idée abstraite « être plus grand » reste encore captive des termes comparés. Ainsi Ampère s'interroge-il sur cet acte spécifique de l'entendement, l'abstraction, qui permet d'atteindre les idées générales aussi bien que la conception de la substance de l'âme : « Ce serait une erreur d'attribuer la généralisation de nos idées à la comparaison[111]». Mais ici encore, il peine à dépasser les considérations de Degérando encore imprégnées d'idéologie.

2) L'abstraction, un acte spécifique

Abstraction et langage

L'abstraction s'applique non seulement aux idées comparatives, mais aussi aux idées primitives et réfléchies. Ainsi, elle isole l'idée sensible (ou primitive) de bleu d'un ensemble d'objets bleus, comme elle isole l'idée de l'âme du groupe de ses modifications. Mais en quoi réside la spécificité de cet acte et son irréductibilité aux trois sources d'idées évoquées jusqu'ici ? Pour Ampère, il s'agit du concours du langage qui seul permet l'objectivation des idées générales en entités claires pour l'entendement[112]. Cependant, l'origine du langage n'est pas envisagée, sinon comme procédant précisément de la faculté d'abstraction[113] ! A nouveau, on butte sur la difficulté d'une appréhension purement extérieure de la vie psychique où l'activité du sujet n'est jamais considérée comme un pôle d'intelligibilité. Ampère relie l'abstraction d'une idée générale au langage, comme l'avaient fait avant lui Condillac et Destutt de Tracy. Les signes objectivent les idées comme le toucher mobile de Condillac objectivait les corps. Incidemment, apparaît l'idée que, par le langage, l'esprit devient de plus en plus maître de la pensée, qu'il pense sa pensée.

Le langage accompagne donc, pour Ampère comme pour Condillac, l'accès à l'unité consciente du sujet. C'est sans doute pourquoi le premier revient sur sa tripartition des sources de nos idées en ramenant la *réflexion* à un cas particulier de la *comparaison*[114]. Encore

[110] *Ibid*., p. 366.
[111] *Ibid*., p. 422.
[112] « C'est donc dans le langage qu'il faut chercher la cause de la décomposition des idées complexes […] le rappel des idées par les signes. […] L'habitude de ce rappel nous empêche lorsqu'il a lieu plusieurs fois d'en reconnaître le mécanisme… ». *Ibid*., p. 425-426.
[113] Ampère tend à revenir au point de vue physiologique en supposant que les abstractions, contrairement aux comparaisons, relèvent non pas d'une inscription organique, mais d'une action délocalisée sinon inorganique : « Les fibres destinées à cette sorte de perception (l'abstraction de l'idée comparative) ne sont pas réunies dans un organe particulier où pourrait se produire entre elles une association organique ». *Ibid*. Plus la pensée devient abstraite, moins elle est organique.
[114] « (Locke) aurait bientôt reconnu que les idées qu'il nommait réfléchies, n'étaient qu'un cas particulier des idées comparatives ; et il aurait ramené toutes les idées aux deux sources d'où je me suis proposé de faire voir qu'elles naissent uniquement ». *Ibid*., p. 451.

étranger à l'analyse introspective que Maine de Biran lui enseignera, mais soucieux de fonder ontologiquement l'âme, Ampère a recours à une abstraction par le langage à partir du groupe des modifications éprouvées par le sujet. Que ce groupe résulte de la comparaison de diverses données empiriques, plutôt que de la réflexion qui suppose déjà une conscience de soi, permet de sortir d'une première contradiction. Cependant, la situation de la conscience personnelle reste aussi confuse que chez Condillac. Le moi, s'il n'est donné dans un acte primitif, ne peut jamais apparaître comme un produit de la passivité. Il se présuppose toujours comme sujet de l'opération qui prétend le dévoiler.

Critique de Condillac

Comme on l'a vu, Ampère dénie à la comparaison le pouvoir de générer les idées abstraites. La comparaison n'est qu'une étape dans la formation des idées générales. Elle produit des « groupes ». Les idées générales qui font l'unité de ces groupes ne seront isolées que par un acte spécial de l'esprit et par le langage. Cet acte, c'est l'abstraction que l'auteur définit comme « l'isolement produit par l'usage des signes institués d'une idée jusqu'alors mêlée dans les groupes où elle avait été associée, soit organiquement, soit arbitrairement[115]». Dans la précision « soit organiquement, soit arbitrairement » affleure la distinction future entre idées générales et notions. Celle-ci ne sera vraiment énoncée que quelques années plus tard. Quoi qu'il en soit, Ampère est déjà arrivé à l'idée importante que la comparaison, le regroupement par analogie, est impuissant à produire l'idée générale. Au contraire, c'est une fois l'idée générale identifiée par le langage, qu'on peut vérifier qu'elle est commune aux divers groupes où elle se trouve.

Dans le fragment « des idées abstraites et de la perception des rapports[116]» Ampère critique directement Condillac, d'une part sur la logique de l'identité, d'autre part sur la théorie du « complément sensible ». Pour Condillac, les rapports entre deux termes sont toujours dépendants de ces termes, ils n'ont pas d'existence en eux-mêmes. Ainsi nous ne pouvons avoir d'idée abstraite sans complément sensible. Ampère remarque que nous connaissons au contraire souvent les rapports sans les termes reliés (par exemple les rapports des distances des planètes sans connaître ces distances) et, à l'inverse, nous concevons des idées contradictoires qui n'ont donc pas de complément sensible (par exemple une courbe plus courte qu'une droite entre deux points). C'est l'usage des idées abstraites « droite » et « est plus courte » qui nous fait conclure à l'impossibilité et non l'absence de complément sensible. Ainsi les idées abstraites, par exemple les nombres, transcendent les compléments sensibles auxquelles elles peuvent s'unir. Il y a donc chez Ampère, dès 1804-1805, une réflexion sur l'activité spécifique de l'esprit qui consiste à apercevoir un rapport dans un groupe d'objets ou un groupe d'idées :

> Un des faits les plus remarquables de la théorie de l'entendement humain : la faculté de ne rappeler à l'aide des signes qu'une portion déterminée des groupes d'idées que nous recevons de nos perceptions primitives et comparatives qui constituent ce que nous appelons des idées abstraites, d'apprendre à diriger notre attention sur ces idées sans les individualiser et d'apercevoir lorsque nous y sommes parvenus, les rapports qui existent entre ces idées abstraites indépendamment de tout complément sensible[117].

Il n'y a isolement de l'idée générale que par l'abstraction, opération consistant dans la perception d'un rapport unissant les termes comparés. Elle apparaît comme irréductible à la comparaison :

---

[115] B. de Saint-Hilaire, *La philosophie des deux Ampère*, *op. cit*., p. 420.
[116] *Ibid*., p. 430 *et seq*.
[117] *Ibid*., p. 443.

> On confond souvent dans le langage ordinaire la perception des rapports avec la connaissance des deux termes entre lesquels ils existent […]. Les différents rapports que des esprits plus ou moins pénétrants […] aperçoivent entre les mêmes idées, quoiqu'elles leurs soient également présentes, achèvent de prouver que la perception du rapport est un nouvel acte de notre faculté sentante, essentiellement différent de la perception ou du souvenir simultané des deux idées entre lesquelles existe ce rapport[118].

On a ici en germe la doctrine ultérieure d'Ampère qui permettra de fonder son réalisme sur une conception originale de l'abstraction (cf. ch. IV).

III] ETENDUE, RESISTANCE ET CONSCIENCE REFLEXIVE

Parmi les divers fragments qui composent le *Mémoire de l'an XII*, celui intitulé « De l'étendue et de la résistance »[119] nous place au cœur des discussions relatives au jugement d'extériorité qui permet la connaissance objective des objets.

1) Le rôle de la motilité et la question du moi

Ampère sait gré à Destutt de Tracy d'avoir corrigé Condillac sur la question de la résistance. L'appréhension du monde extérieur n'est possible que lors d'un mouvement non seulement senti, mais volontaire qui rencontre un obstacle :

> L'auteur (Tracy) en vient au cas où le mouvement est senti et produit par la volonté, en vertu d'un désir senti aussi. Il explique très bien comment la résistance qui s'oppose à un mouvement nous prouve invinciblement l'existence d'un objet hors de nous[120].

Mais, on l'a vu, l'ambiguïté chez Tracy porte sur la nature de la volonté et du moi qui en est le siège. Il tendait à restreindre cette volonté à un appétit conscient, donc à une forme de détermination passive. Simultanément, il faisait naître le moi, sujet de l'effort, des affections, en omettant de voir que cela incluait un jugement pour extraire des modifications diverses du sujet l'idée de son unité. Or ce point est déjà critiqué par Ampère comme il l'est par Maine de Biran. L'expérience de l'effort contrarié est certes la clef de la connaissance du monde extérieur et, en cela Tracy, a fait progresser la science :

> Si du jugement primitif porté, d'après l'expérience, sur ce que tantôt nous avons la faculté de produire en nous la sensation du mouvement et que tantôt nous perdons cette faculté par le changement subit de la sensation de mouvement en celle de résistance, il a cherché à conclure une preuve démonstrative de l'existence d'objets hors de nous, il a plus approché du but qu'aucun de ceux qui l'avaient précédé[121].

Cependant la résistance n'est pas un fait primitif, comme le croit Tracy. Elle suppose plusieurs jugements préalables fondés sur différentes distinctions : celle entre le sentiment du désir de se mouvoir d'une part, le résultat sensible qu'est le mouvement d'autre part et

[118] *Ibid*., p. 447.
[119] *Ibid*., pp. 388 et *seq*.
[120] *Ibid*., p. 390.
[121] *Ibid*., p. 391.

l'impression de résistance en troisième lieu. Ensuite intervient le souvenir de l'impression causée par ce même désir cette fois non contrarié. Enfin la comparaison entre ce souvenir et la perception actuelle de résistance :

> Toutes ces explications supposent […] la distinction des souvenirs et des perceptions[122]; elles supposent également des jugements portés par l'individu sur sa propre existence et sur la faculté qu'il a de produire en soi, à volonté, la sensation du mouvement[123].

On ne peut donc dériver l'ensemble de nos jugements du sentiment de résistance puisque celui-ci présuppose d'autres jugements. Tracy « n'est pas remonté assez haut ». Ampère souligne l'insuffisance de sa doctrine aussi bien que de celle de Condillac: il est vain de supposer le sentiment de l'existence personnelle comme donné de soi dans la vie sensitive, pour pouvoir ensuite y recourir implicitement dans une analyse ultérieure. Ce sentiment, précisément parce qu'il inclut un jugement par lequel l'âme se dégage de ses affections accidentelles, ne peut être cherché hors de l'expérience de l'effort. Seule celle-ci, par l'opposition corrélative, offre une prise pour un jugement d'existence. Mais il reviendra à Maine de Biran de mettre ce point en lumière en dépassant la contradiction dénoncée par Ampère: dans l'expérience de l'effort contrarié, c'est *simultanément* que se dévoilent l'unité du sujet volontaire et l'extériorité de l'obstacle. Quant à Ampère, sa conception du sujet pensant et volontaire reste encore imprécise. D'un côté, comme on l'a souligné, il voit dans le moi empirique, comme Condillac, une sorte de concrétion de perceptions internes et de souvenirs, assurant une unité qui permet la réflexion :

> Nous associons toutes nos perceptions réfléchies et les idées qui nous les retracent pour n'en former qu'un seul groupe qui constitue l'idée complexe des facultés de notre moi […]. Cette sorte d'association […] sans laquelle nous vivrions sans savoir que nous existons, paraît se rapporter aux associations organiques, puisque les perceptions qu'elle réunit sont dues à des modifications intellectuelles infiniment disparates[124].

D'un autre côté, sans doute pour échapper à la pente matérialiste qui réduirait le sentiment du moi à un agglomérat accidentel d'impressions, Ampère tient que, par un jugement spécifique, l'âme apparaît comme la substance dont toutes ces perceptions constituent les modifications contingentes. La réalité de l'âme apparaît déjà, comme on le précisera, comme une hypothèse rationnelle :

> Lorsque nous concevons dans ce groupe […] une substance dont ces facultés deviennent des attributs et que nous appelons notre âme, nous portons un jugement[125].

Mais comment Ampère conçoit-il la possibilité d'un tel jugement, tant que l'âme n'est qu'une collection d'impressions éparses ? C'est ce qui ne pourra se préciser que par la distinction entre le moi empirique, aperçu dans l'effort, et le moi-substance, induit par le raisonnement. Cette distinction affleure déjà et fera l'objet de longues discussions entre Ampère et Maine de Biran.

---

[122] On retrouve ici la distinction biranienne soulignée dans le précédent paragraphe.
[123] *Ibid*.
[124] *Ibid*., p. 358.
[125] *Ibid.*

2) Etendue, mouvement et résistance

Dans le même chapitre, Ampère établit de façon précise l'ordre génétique entre la perception de l'étendue, celle du mouvement et celle de la résistance, ainsi que leur lien avec l'activité consciente. La perception de l'étendue se réalise par la vue et le toucher. Le premier sens nous livre une étendue à deux dimensions, le second y ajoute l'impression de profondeur. Cette perception de l'étendue est indépendante du mouvement et du sentiment de résistance, mais provient de la nature étendue des récepteurs sensibles, l'œil et la peau. Ainsi, concernant la peau :

> Comme dans l'œil, les extrémités de ses nerfs forment un réseau continu dont chaque point ne peut être affecté que par un seul point du corps qui agit sur lui. Dès lors, tous les points contigus de la surface de ce corps transmettent des impressions également contiguës, et en même temps distinctes les unes des autres, parce qu'elles arrivent au cerveau par des fibres nerveuses aussi contiguës et distinctes[126].

La perception de l'étendue est à ce niveau purement phénoménale, cette étendue n'existe qu'en nous et le moi ne s'en distingue pas[127]. Pour autant, Ampère s'étonne que Condillac ait refusé au sens visuel de nous donner l'idée de cette étendue subjective. En fait, ce dernier la tenait pour une perception confuse, dans laquelle le sujet se déployait indéfiniment et sans limite ni repérage possible. Ainsi n'était-il pas possible de former dans cette étendue des portions fixes, des figures ou des grandeurs. Au contraire Ampère pense que cette étendue visuelle plane, indistincte du sujet qui la forme, offre néanmoins la possibilité d'y reconnaître des corps occupant « une portion de surface égale à la projection de ce corps sur la concavité d'une sphère indéfinie, dont le centre serait dans l'œil[128]». Aussi peut-on admettre la formation dans cette étendue subjective de figures et de mouvements.

Le mouvement est soigneusement distingué de la sensation interne qui l'accompagne. Pour Ampère, la connaissance du mouvement suppose celle de l'étendue et celle de figure et de position qui s'y rapportent. Un mouvement est alors appréhendé comme un changement continu de position. Un aveugle qui n'aurait pas le souvenir tactile de la contiguïté des points de l'espace et dont on transporterait la main d'un corps à un autre, n'aurait d'autres perceptions que celle, interne, de sa modification musculaire et celles, externes, de sensations tactiles sans liens. Au contraire :

> Le souvenir de la contiguïté de tous les points intermédiaires est absolument indispensable pour concevoir que deux objets sont distants l'un de l'autre et avoir la notion de leur position respective[129].

C'est donc la perception de l'étendue qui permet celle du mouvement, étant entendu que l'un et l'autre demeurent purement subjectifs. Ampère critique à nouveau Condillac qui « refuse à l'individu borné au sens de la vue l'idée du mouvement[130]». Or le simple déplacement devant l'œil d'un sujet d'un objet lumineux d'une extrémité à l'autre de son champ visuel permet de comprendre la genèse du sentiment d'un mouvement subjectif. A la suite de Condillac, Destutt de Tracy voyait au contraire dans le sentiment de mouvement

[126] *Ibid*., p. 406.
[127] « Cette idée d'étendue ne nous conduit pas […] à la connaissance des objets hors de nous […]; elle n'est encore qu'une sorte de cadre où nous rapportons et où nous disposons en divers groupes nos perceptions à mesure que nous les distinguons les unes des autres ». *Ibid*., p. 402.
[128] *Ibid*., p. 397.
[129] *Ibid*., p. 409.
[130] *Ibid*., p. 400.

l'origine de l'appréhension de l'étendue. Ampère lui oppose l'exemple d'un individu réduit au seul sens du toucher (pour le reste doué d'une conscience réflexive et capable de mouvement). S'il opère des mouvements purement aléatoires, les impressions successives qu'il éprouvera ne pourront lui donner l'idée de l'étendue. Celle-ci ne surviendra que lors d'un mouvement continu le long d'une surface et l'on est ramené à la structure étendue de la peau, plutôt qu'à la nécessité du mouvement. Le même exemple permet de comprendre que l'impression de résistance est indépendante de la connaissance de l'étendue. Comme l'a vu Destuttt de Tracy, elle naît d'un effort (mouvement volontaire) contrarié. Selon la nature de ce mouvement, les objets extérieurs n'apparaîtront pas forcément étendus, mais comme « des volontés plus puissantes que la sienne qui s'opposeront à l'exercice de celle-ci[131] ».

CONCLUSION

On le voit, en 1803 Ampère médite sur les grandes questions de la psychologie de son époque, comme le fait au même moment Maine de Biran. On suivra l'influence réciproque de ces deux auteurs à partir de leur rencontre à la fin de 1804. Pour l'heure, la pensée d'Ampère reste en partie prisonnière des courants sensualistes, même si elle en perçoit confusément les limites. On sent déjà, dans l'analyse de l'abstraction que nous reprendrons dans un chapitre ultérieur, un effort pour se dégager des réductions sensationnistes de l'activité mentale. Notons aussi l'accent spécifique d'Ampère sur une vie psychique précédant le jugement d'extériorité. Il appelle volontiers « idée » (comme pour l'idée du mouvement ou de l'étendue) ce qui n'est qu'une perception passive ou son souvenir. Surtout, il lui manque une doctrine claire du moi ; celui-ci n'apparaît que fortuitement, comme chez Condillac, alors même que son importance (« le jugement porté par l'individu sur sa propre existence ») est soulignée par Ampère[132]. Il reviendra à Maine de Biran de l'ouvrir à une juste appréhension du fait primitif de l'effort.

[131] *Ibid*., p. 403.

[132] Il est remarquable que la partie jamais réalisée du travail d'Ampère, qu'il annonce pourtant plusieurs fois, concerne précisément l'émergence du sentiment réfléchi. Cf. *Ibid*., p. 359.

CH. III. LA DOCTRINE PSYCHOLOGIQUE (1805-1809)

I] NAISSANCE DE LA THEORIE DE L'EFFORT

1) Ampère et Maine de Biran, une amitié philosophique

A la fin de 1802, L'Institut ouvre un nouveau concours portant sur la décomposition de la faculté de penser. Maine de Biran y travaille jusqu'à la mort de sa femme, en octobre 1803. Lorsqu'en mars 1804 il reprend ses notes, il réalise « la révolution totale qui s'est faite dans (ses) idées et (ses) sentiments[133]». Car, entre-temps et à la lumière de ses débats avec Tracy, il a clairement dégagé le rôle du fait primitif de l'effort et l'aperception du moi volontaire que celui-ci permet. En décembre de la même année, Ampère s'installe à Paris et prend contact avec le cercle d'Auteuil. Il a trente ans et Maine de Biran, qu'il rencontre une première fois à ce moment, est son aîné de neuf ans. Ce dernier s'installe alors à Bergerac comme sous-préfet. En mars 1805, son mémoire est couronné par l'Académie[134].

Ce n'est qu'en mai 1805 que, de passage à Paris, il noue avec Ampère une relation de collaboration soutenue[135]. Celle-ci, comme on va le montrer, achève la rupture de Maine de Biran avec l'idéologie et le sensualisme et marque un nouveau tournant dans l'élaboration de sa doctrine. De fait, il va faire subir à son mémoire d'importants remaniements qu'il soumet à l'avis de son ami. Ampère de son côté trouve dans l'analyse de l'effort le point d'appui pour fonder une doctrine de la connaissance objective.

A partir de janvier 1806, les deux amis vont correspondre très régulièrement jusqu'en 1812, date à laquelle le philosophe revient à Paris après la publication de son *Traité sur les fondements de la psychologie*[136]. Une grande partie de cette correspondance est publiée[137], soit une quarantaine de lettres, accompagnées de notes et fragments divers s'y rapportant. On assiste ainsi à la naissance d'une théorie psychologique en partie commune aux deux hommes. Leur projet s'inscrit d'abord dans la problématique des idéologues d'Auteuil : par l'observation minutieuse des faits psychologiques, établir un système des opérations humaines depuis les sensations passives jusqu'aux actes intellectuels les plus élaborés. Mais, rompant avec le sensualisme condillacien, ils trouvent dans la conscience réfléchie de l'acte moteur le pôle actif de la vie psychique, irréductible à la sensibilité. Maine de Biran ne cessera d'approfondir la doctrine de l'acte primitif de l'effort pour en dégager la portée ontologique.

Cette correspondance reflète étonnamment l'ardeur d'Ampère dans son désir de fonder la possibilité d'une connaissance rationnelle. C'est souvent lui qui propose les idées nouvelles, soumettant d'innombrables systèmes psychologiques à la critique de son aîné. En 1810, la correspondance s'intensifie, centrée sur la « théorie des relations » d'Ampère, théorie de

---

[133] Cité par H. Gouhier, *Les conversions de Maine de Biran*, Paris, P.U.F, 1947, p. 169.

[134] Maine de Biran, *Influence de l'habitude sur la faculté de penser*, in *Œuvres*, sous la direction de F. Azouvi, Paris, Vrin, t. II.

[135] Les premiers échanges épistolaires traduisent, en même temps que l'enthousiasme d'échanges fructueux, une amitié qui ne se démentira pas jusqu'à la mort de Biran en 1824. Ainsi celui-ci signait sa première lettre « votre ami pour la vie » et évoque en 1807 son « ami et compagnon d'études de 1805 ». Cf. *Correspondance philosophique Maine de Biran et Ampère* in Maine de Biran*, Œuvres, op. cit.,* t. XIII-1, 1993, pp. 11 et 58. Dans la suite de notre travail, les nombreuses références à cette publication seront désignées par la seule mention *Correspondance philosophique.*

[136] Entre-temps, il aura également publié un Mémoire récompensé par l'Académie de Berlin. Cf. Maine de Biran, *De l'aperception immédiate (Mémoire de Berlin),* in *Œuvres, op. cit.,* t. IV, 1963.

[137] *Correspondance philosophique, op. cit.*

l'objectivité que le savant considérera comme sa plus grande découverte. De même, en 1812, Ampère propose une dernière classification psychologique, « les quatre systèmes » et s'emploie à la justifier. Nombre d'idées que Biran avaient d'abord critiquées se retrouveront dans le *Traité sur les fondements de la psychologie* de 1812, son ouvrage le plus important[138].

Même si subsisteront des divergences d'orientation entre les deux philosophes, l'influence d'Ampère sur la pensée de Maine de Biran est manifeste et n'a pas toujours été reconnue[139]. Par ailleurs, ces années de réflexion philosophique vont féconder l'activité scientifique d'Ampère, lui conférant son unité épistémologique par delà la diversité de ses réalisations.

2) La doctrine biranienne du mouvement volontaire

Au fur et à mesure qu'il s'éloigne des vues de Destuttt de Tracy, Maine de Biran prend davantage conscience de l'originalité de sa perspective propre, laquelle consiste comme on l'a vu à fonder une science purement réflexive du sujet volontaire. C'est ainsi dans le courant de 1804 qu'il réalise le rôle crucial joué par le « fait primitif » de l'effort. Une fois dégagé des équivoques condillaciennes sur le statut du sentiment réfléchi, il découvre l'opposition corrélative dans l'expérience de l'effort volontaire. Le moi s'y révèle en effet à lui-même dans le rapport immédiat de deux termes donnés simultanément et distinctement, le sentiment d'être cause productrice de l'effort et la sensation musculaire perçue comme effet du même effort :

> Le sentiment de la force *moi* qui produit le mouvement et l'effet senti de contraction musculaire sont bien deux éléments constitutifs de la perception d'effort volontaire ; mais le premier de ces éléments est si nécessairement uni à l'autre dans la même perception complète, qu'il ne peut en être séparé sans que cette dernière soit entièrement dénaturée et réduite à la simple sensation passive[140].

L'acte volontaire et la résistance corporelle sont perçus simultanément. Ainsi, le moi se saisit comme sujet simple de l'effort, mais relativement, c'est à dire dans son opposition à l'organisme résistant sur lequel la force se déploie. Maine de Biran intègre le corps à l'acte par lequel le sujet accède à son intériorité. Madinier énumère les conditions qui font de cette expérience le véritable « fait primitif » sur lequel pourra être fondée l'étude de toutes les facultés psychiques[141] : c'est tout d'abord un *fait* et non une pensée, il ne se démontre ni ne s'explique, mais s'éprouve empiriquement. Ce fait est *primitif,* rien ne le précède et toute connaissance l'implique; il est un fait de sens intime, en particulier il reste indépendant de la connaissance des objets extérieurs ; il engage enfin une *dualité* : deux termes sont donnés distinctement dans la conscience, la volonté motrice et la sensation musculaire. Ainsi, l'aperception du moi, c'est à dire l'accès du sujet à son intériorité, est-elle inséparable d'une expérience physique. Le moi ne se pose qu'en agissant sur son corps et toute abstraction ultérieure nous fait sortir du seul point de vue véritable, celui de l'existence éprouvée de l'intérieur et non pas pensée ou inférée.

---

[138] Maine de Biran, *Essai sur les fondements de la psychologie et ses rapports avec l'étude de la nature*, in *Oeuvres de Maine de Biran* par P. Tisserand, op. cit., t. VIII et IX.

[139] Parmi ceux qui l'ont soulignée et étudiée, voir D. Voutsinas, *La psychologie de Maine de Biran,* Paris, C.I.P.I, 1964, pp. 270-280, J. Chevalier, *Histoire de la pensée,* Paris, Flammarion, 1936, t. IV, pp. 340 *et seq.,* E. Bréhier, *Histoire de la Philosophie*, Paris, P.U.F., 1947-1948, t. II, fascicule 3, pp. 636 *et seq*, ainsi que l'article « Ampère » du *Dictionnaire des sciences philosophiques,* dir. M.-A. Franck, Paris, Hachette,1875.

[140] *Mémoire sur la décomposition de la pensée*, in *Œuvres* par F. Azouvi, *op. cit.,* p. 332.

[141] Madinier, *Conscience et mouvement, op. cit.,* p. 114.

De plus, le moi est perçu immédiatement comme *cause* de l'effort. Cependant la notion même de causalité ne peut précéder cette appréhension intime du moi dans l'effort. C'est l'unité du moi qui permet l'idée de causalité. Le moi et la causalité sont donc conçus simultanément dans une même expérience intérieure :

> Tel est dans sa source ce rapport essentiel et vraiment primitif de causalité qui ne diffère point, dans sa primauté, du sentiment de l'existence même [...]. On n'avait pas encore observé comment un tel principe (la causalité) s'unit et se confond dans sa source avec le sentiment même de l'individualité personnelle dont il est inséparable[142].

Enfin, lorsque l'effort est contrarié, le moi conçoit une cause qui s'oppose au mouvement actif. C'est alors le monde extérieur qui est appréhendé dans la même expérience intime, mais en opposition avec le moi :

> L'être moteur et sensible (découvre) la réalité de quelque existence ou cause étrangère qui aurait autant de pouvoir pour le modifier qu'il en a lui-même pour imprimer le mouvement à son corps [...]. C'est ainsi que le double problème de l'existence personnelle et étrangère n'aurait qu'une seule et même solution, déduite d'un seul fait vraiment primitif[143].

L'expérience de l'effort est donc le *fait primitif* qui nous révèle simultanément le moi (dans la conscience réflexive) et le principe de causalité, puis dans un second temps, l'existence du monde extérieur. La philosophie de Maine de Biran trouve ici sa pierre angulaire. Sur elle pourra s'édifier une doctrine originale des facultés psychologiques et de la vie intellectuelle. Le moi constitue en effet la forme commune de toute connaissance. Les idées les plus générales de l'entendement, force, substance, cause, unité, liberté, ne font que refléter les divers aspects du fait primitif. Ainsi de l'idée de cause: le moi aperçoit son pouvoir moteur comme identique à son existence même et par une sorte d'induction (non pas analogique, mais par emprise de l'intériorité sur ce qui n'est pas elle), transporte la causalité du moi à l'ordre externe du monde. De même, toute idée d'unité naît de l'empreinte du moi sur les impressions disparates réunies par l'habitude[144].

3) La découverte de l'âme ou « force hyper-organique »

Lorsque, des années plus tard, Maine de Biran évoquera cette période de fin 1805 où se constitua sa doctrine d'une manière à peu près définitive, il signalera « un événement extraordinaire sur lequel je dois garder le silence (qui) vint m'interrompre au milieu de mon travail[145]». Or, le 21 octobre 1805, il avoue à Ampère que leurs premiers échanges l'ont conduit à réviser plusieurs aspects de sa doctrine et à refondre complètement la rédaction de *l'Essai sur la décomposition de la pensée :*

---

[142] Maine de Biran, *De l'aperception immédiate,* présenté par J. Echeverria, in *Œuvres* par F. Azouvi, *op. cit.,* 1963, p. 143.

[143] *Ibid*.

[144] Soulignons au passage l'étonnante parenté de cette doctrine avec celle que développait quelques années auparavant Fichte, alors inconnu en France. Selon le penseur allemand, la conscience réflexive est, en tant que fait éprouvé, le plus originaire de tous et l'intuition du moi qu'il révèle consiste précisément en l'acte volontaire : « cet acte est précisément le concept du moi et le concept du moi est le concept de cet acte ». Cf. J.-G. Fichte, *Œuvres choisies de philosophie première, Doctrine de la science (1794-1797)*, trad. A. Philonenko, Paris, réed. Vrin, 1990, p. 270.

[145] Cité par H.Gouhier, *Les conversions de Maine de Biran*, Paris, PUF, 1947, p. 167.

> Les résultats de nos conversations qui me sont toujours présentes se mêlant avec mes premières idées et en altérant souvent la chaîne, il me faut beaucoup de travail pour les concilier […] ; je refais successivement chaque partie de mon ouvrage et je trouve presque tout à changer, non seulement pour la forme, mais encore quelquefois pour le fond des idées[146].

Quelques jours avant, Ampère évoquait dans sa toute première lettre à Maine de Biran l'hypothèse du « moi nouménal », c'est à dire de l'âme substance où s'origine toute activité et dont on ne perçoit que les modifications. Tout laisse à penser que ces échanges si décisifs portent sur l'irréductibilité du sentiment réfléchi au jeu des sensations, c'est à dire sur une dimension non physiologique, « hyperorganique » de l'acte volontaire. Dans les mêmes jours, Ampère faisait à son ami lyonnais Bredin l'éloge de Maine de Biran dont il percevait déjà l'évolution radicale vers un spiritualisme renouvelé[147]. Comme le suggère H. Gouhier[148] et tend à le confirmer la récente édition de la correspondance entre les deux hommes[149], l' « événement extraordinaire » paraît être la découverte de l'âme substance au fil des débats avec Ampère.

Cela apparaît dans la lettre du 21 octobre, déjà citée où Maine de Biran résume la teneur de ces discussions. Il rappelle d'abord sa découverte « que le sentiment du moi ne différait pas de celui de causalité ou de puissance, de force exercée dans le mouvement dit volontaire[150]». Il poursuit en soulignant qu'il reste à explorer « comment le moi devient volontaire, ou peut commencer à être accompagné d'effort[151]». Il procède alors par élimination en commençant par réfuter les hypothèses physiologiques, en lesquelles il ne trouve qu'un système conventionnel de signes. La conscience réfléchie reste inexplicable en termes objectifs car la physiologie ne peut dépasser le stade de l'impression musculaire et atteindre le point de vue intérieur de l'effort. Or, c'est précisément à ce niveau de la réflexion que se situent les échanges avec Ampère, dont on connaît le souci spiritualiste. Ce dernier semble avoir convaincu Maine de Biran que seule l'hypothèse d'une force irréductible à l'organisme, purement spirituelle, ouvre une alternative à l'impasse sensualiste. Biran écrit ainsi :

> Il ne m'a pas été difficile de démontrer, grâce à nos conversations antérieures, que ces hypothèses étaient insuffisantes et qu'en admettant qu'elles expliquassent la simple sensation musculaire, elles ne sauraient jamais atteindre aux sentiments d'effort ou de causalité qui s'associent à cette opération, distinguer le mouvement volontaire et celui qui ne l'est pas. Ainsi je me suis trouvé à reconnaître (par *hypothèse* vraiment *explicative*) l'existence d'une force *hyper-organique*, d'une substance permanente que nous appelons *âme* quand elle n'a pas le sentiment d'elle-même dans ses actes et moi ou personne individuelle, quand elle a ce sentiment, dans l'effort constant qu'elle exerce pendant la veille. L'âme est au centre organique de motilité ce que celui-ci est au système nerveux et musculaire […]. Pour que l'effort naisse, l'âme doit commencer à agir sur le centre à qui elle est unie et, comme il faut hétérogénéité entre les deux systèmes nerveux et musculaire pour que le mouvement soit senti, il faut hétérogénéité des deux substances, motrice et âme, pour qu'il y ait sentiment d'effort[152].

---

[146] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 8.

[147] « Je m'occupe toujours beaucoup de métaphysique et suis très lié avec Maine de Biran. Son ouvrage, qui vient d'être couronné à l'Institut et qu'il va publier, est l'écrit le plus opposé aux systèmes modernes que l'on peut imaginer ; c'est une métaphysique toute spirituelle comme celle de Kant, peut-être plus éloignée encore de tout ce qui tient au matérialisme. Ma manière de concevoir les phénomènes intellectuels est plus simple, et, à ce qu'il me semble, plus d'accord avec les faits ; mais elle n'élève point l'âme autant que la sienne, et ne donne pas une si haute idée de cette force innée de la volonté, libre par essence, dont il fait découler toutes ses explications. Je connaîtrai mieux bientôt l'ensemble de son système. J'attends avec impatience la publication de son livre.» L. de Launay, *Correspondance du Grand Ampère, op. cit.,* p. 3.

[148] H. Gouhier, *Les conversions de Maine de Biran, op. cit.,* p. 168, note 2.

[149] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 11, note 4.

[150] *Ibid*., p. 9.

[151] *Ibid*.

[152] *Ibid*., pp. 9-10.

Cependant, dans la précision « *hypothèse* vraiment *explicative* » (soulignée par l'auteur) affleure la divergence de perspective des deux correspondants. Si Maine de Biran reconnaît l'hypothèse de l'existence d'une force hyperorganique, c'est par un raisonnement *per absurdum*, parce qu'aucune physiologie ne peut remonter de la passivité à l'activité, du mécanisme objectif au sentiment de l'intériorité. S'il y a rupture radicale entre passivité et activité, il doit y avoir semblablement rupture entre les modes d'analyse de ces deux réalités : l'analyse objective doit céder la place à l'analyse intérieure dans l'étude du fait de conscience. Il devient alors impossible de poser l'âme en termes objectivables, ni comme un fait extérieur (comme le font les physiologues), ni comme une substance intelligible (comme le font Ampère et Descartes). On ne peut que l'éprouver de l'intérieur, sinon :

> nous n'embrassons plus réellement que l'image ou qu'une notion de force abstraite du sentiment d'elle-même…Servons-nous donc dans ce point de vue du terme âme et supposons, puisque nous ne pouvons faire autrement, une force qui préexiste au sentiment d'elle-même, sans nous attacher à cette notion ontologique[153].

Le point de vue intérieur biranien introduit un apophatisme vis-à-vis de la substance hyperorganique, qui est simultanément posée et protégée de toute objectivation. L'hypothèse explicative empruntée à Ampère est donc réorientée dans une perspective propre à Maine de Biran. La caducité de l'approche sensualiste conduit négativement à l'existence d'une force agissante dont la source est irréductible à la physiologie. Ici se consomme la rupture définitive avec l'Idéologie. Pour autant, il ne faut pas, comme Biran le reproche à Ampère, s'emparer de l'âme comme d'un concept opératoire, duquel on pourrait dériver les opérations d'un point de vue extérieur à la conscience. On le voit, si les deux philosophes se libèrent simultanément des courants dominants de leur époque par la découverte de la force hyperorganique et si cette révolution est manifestement liée à une proximité intellectuelle qu'il fallait souligner, elle s'exprime selon deux optiques distinctes sinon incompatibles.

II] POINTS DE CONTROVERSE ENTRE AMPERE ET MAINE DE BIRAN

1) L'analyse du fait primitif

Un échange de lettres en 1806[154] souligne la différence d'appréciation d'Ampère et Maine de Biran relativement au fait de conscience appréhendé dans l'effort. Pour Ampère, on ne peut confondre le sentiment de l'effort et la sensation musculaire. Dans le mouvement volontaire, je rapporte la sensation musculaire à l'organe concerné et le sentiment de l'effort au cerveau. Ce dernier sentiment réfléchi constitue précisément le moi.

Si le moi est conçu comme cause de la sensation musculaire, le principe général de causalité ne s'identifie pas davantage à l'effort. Il est une « relation » abstraite du groupe réunissant la sensation musculaire et le moi. La causalité est donc appréhendée par une opération intellectuelle spécifique :

[153] *Essai sur la décomposition de la faculté de penser*, in *Œuvres* par Tisserand, *op. cit.*, t. III, p. 216.
[154] *Correspondance philosophique*, *op. cit.*, pp. 23-30.

> Vous me dites que l'idée du moi est celle de causalité. N'auriez-vous pas confondu cause et causalité ? Le moi est senti comme cause. La causalité n'est que le rapport de dépendance aperçu entre les deux termes auxquels nous donnons en vertu de cette dépendance le nom de cause et d'effet. L'effort est donc la cause et non la causalité[155].

Par ailleurs, si l'on contrarie mon effort, j'éprouve la sensation musculaire, mais pas le sentiment de l'effort antagoniste. Je forme par conséquent l'hypothèse d'un effort analogue au mien, hors du mien et hors de mes sensations musculaires, et je conçois un rapport de causalité entre cet hypothétique effort et les sensations musculaires que j'éprouve. Comme le souligne Biran, Ampère tient l'effort pour « l'action seule de la force hyperorganique sur le cerveau[156]», c'est à dire une force « tout intérieure et purement cérébrale, […] réfléchie[157]» et indépendante en soi de la sensation musculaire. Alors l'aperception de la distinction corrélative entre la sensation musculaire et le sentiment du moi conduit à celle de leur rapport: la causalité. De plus, Ampère admet « un moi absolu dans l'action seule de la force hyperorganique sur le cerveau et indépendamment du résultat qu'a cette action pour contracter le muscle[158]».

A cela Biran rétorque que, en admettant l'hypothèse explicative de l'âme, il n'y a pas d'appréhension directe possible de cette action de l'âme hors de la sensation musculaire car « cette action n'est sentie ou perçue en aucune manière et il n'y a point de moi tant que cette action immédiatement exercée sur soi ne s'étend pas hors du système nerveux[159] ». Le moi de Biran est « un rapport senti entre une cause productive de la contraction ou du mouvement et son effet modal[160]». L'effort n'existe que dans l'expérience de la résistance éprouvée à travers la sensation musculaire[161].

Pour Ampère, le mouvement est *l'occasion* où le moi se découvre à lui-même, comme effort, par opposition avec la sensation musculaire, mais il reste distinct de cette dernière. C'est la causalité qui reliera la sensation musculaire au sentiment de l'effort. Peut-on alors envisager un moi qui s'appréhenderait hors d'une sensation musculaire ? Ampère évoque l'expérience de l'attention intellectuelle : ici l'effort est tourné vers l'intérieur, il amplifie un mouvement cérébral et tend à se confondre avec son effet. Plus l'attention est grande, moins l'effort devient conscient, car plus il se dérobe derrière son point d'application, l'objet particulier de l'attention. Si tant est que l'effort musculaire est nécessaire pour l'appréhension du moi, il n'en est pas constitutif:

> Quoique (l'âme) ne puisse sentir dans l'ordre actuel sans un système nerveux, ni avoir la conscience de son existence sans agir par ce système sur un système musculaire, elle existe avant de se sentir et de se connaître[162].

Cette affirmation semble primordiale si l'on veut « concevoir l'existence (de la substance de l'âme) quand n'ayant plus de corps à mouvoir, il ne pourra plus faire d'effort. Un des meilleurs moyens pour y parvenir est de faire voir que ce noumène sent avant de connaître[163]». On le voit, Ampère tend vers une perspective ontologique sur l'âme qui va le

---

[155] *Ibid*., p. 14.
[156] *Ibid*., p. 30.
[157] *Ibid*., p. 24.
[158] *Ibid*., p. 29.
[159] *Ibid*., p. 30.
[160] *Ibid*., p. 29.
[161] *Ibid*.
[162] *Ibid*., p. 66. Ampère ne renoncera cependant pas à envisager l'appréhension du moi hors de toute sensation musculaire. On le vérifie dans son intérêt pour les expériences kinesthésiques de Chevreul, quelques années plus tard. Cf. Ch. IX, par. III, 1.
[163] *Ibid*.

conduire à distinguer l'âme empirique, qui correspond sensiblement au moi de Maine de Biran, de l'âme substance dont la première exprime les modifications. Mais ce qui est sûr, c'est que notre savant peine à entrer dans le point de vue tout intérieur de Biran, pour lequel on ne peut isoler le sentiment de l'effort de la composante musculaire, pas plus qu'on ne peut le réduire à celle-ci. Pour Biran, il s'agit d'une expérience unitaire, qu'on ne peut décomposer que de manière artificielle selon une perspective extrinsèque purement nominale[164]. Ampère, tout attaché au problème de l'existence de l'âme, voudrait la prouver dans le déploiement de l'effort, *à l'occasion* de la sensation musculaire. Mais pour lui, cette dernière n'est pas intrinsèquement requise pour le sentiment du moi, lequel relève d'une action directe de l'âme sur le cerveau.

2) L'âme phénoménale

Selon Ampère, le moi découvert dans l'effort n'est pas, comme le pense Biran, l'âme-substance, le moi nouménal. L'expérience de l'effort et le mot « moi » ou « je » s'associent chez l'enfant par l'habitude et l'éducation pour constituer le « moi phénoménal ». Celui-ci disparaît d'ailleurs dans le sommeil. Or le moi phénoménal n'est que l'ensemble des modifications conscientes de l'âme-substance. Celle-ci ne peut être qu'induite par le principe de causalité, comme une hypothèse. Ampère est ici proche de Kant. Il n'y a pas d'expérience intime du moi nouménal. Par contre, son existence doit être postulée comme cause du moi phénoménal aperçu dans l'effort. Cette hypothèse fonde la morale et la métaphysique:

> Ce moi nouménal ne peut être connu, comme le monde des physiciens et des astronomes, que par les hypothèses que nous faisons pour expliquer les phénomènes du monde apparent et de notre propre pensée. Mais son existence est par-là même prouvée de la même manière que celle des autres substances ; et c'est cette existence, base de l'espérance de l'autre vie, qu'il faut chercher à mettre hors de doute ; car pour le sentiment que je viens d'appeler moi phénoménal, il n'a lieu que lors d'une action sur un terme organique ; il disparaît dans le sommeil et ne peut par conséquent conduire à aucune conséquence utile à la morale[165].

C'est bien en « spiritualiste objectiviste »[166] qu'Ampère tient l'irréductibilité de l'âme substance à ses manifestations conscientes. Spiritualiste, il voit dans cette hypothèse le seul fondement possible de l'immortalité de l'âme. Objectiviste, il croit pouvoir s'extraire du point de vue intérieur de Maine de Biran pour qualifier l'âme substance et ses diverses modifications. Ainsi va-t-il décrire ses affections passives, celles-là mêmes qui, précédant l'acte primitif, sont considérées comme inaccessibles par l'auteur du *Mémoire sur la décomposition de la pensée*.

De son côté, Maine de Biran va préciser ses conceptions sur l'âme substance[167]. Dans « l'aperception immédiate interne » qui semble être le premier moment du sentiment de l'effort, c'est le moi phénoménal qui est à la fois sujet et objet. Mais dès que celui-ci, se repliant sur lui-même, accède à la conscience réflexive, l'objet de la conscience est bien l'âme, le moi nouménal. Ainsi, la notion de substance ne peut être trouvée hors du fait de conscience.

---

[164] G. Le Roy note justement que « pour Maine de Biran, l'effort est un acte simple (qui) ne peut être réduit à l'un ou à l'autre de ses aspects ; il est à la fois l'un et l'autre, ou, mieux encore, la connexion de l'un à l'autre […]. On doit parler d'une relation qui enveloppe […] une force et une résistance ». G. Le Roy, *L'expérience de l'effort et de la grâce chez Maine de Biran*, Paris, ed. Boivin et Cie, 1937, p. 185.

[165] *Ibid*., p. 6.

[166] G. Madinier, *Conscience et mouvement*, *op. cit.,* p. 125. Voir aussi D. Voutsinas, *La psychologie de Maine de Biran*, op. cit.

[167] Cf. « Note sur l'âme substance », in Tisserand, *Œuvres de Maine de Biran*, *op. cit.*, t.VII, p. 372.

C'est la conscience réflexive qui révèle l'âme substance et non le principe de causalité par une hypothèse explicative. Cependant, dans le *Mémoire de Berlin* (1807), une hésitation demeure:

> La force hyper-organique, l'âme, qu'il faut admettre ici sous son titre nouménal ou comme cause explicative, absolue, nécessaire, en la considérant objectivement par rapport au centre organique[168]…

Comme nous le verrons plus loin, Maine de Biran tergiversera souvent quant à la portée ontologique de l'expérience du moi actif, qui constitue l'axe de sa doctrine. Ce n'est qu'avec l'idée inspirée par Leibniz du moi conçu comme force et objet d'une croyance nécessaire qu'il parviendra à une conception définitive[169].

3) La question de l'étendue et du monde extérieur

Comme on l'a vu dans le chapitre précédent, Ampère reconnaît parmi les perceptions passives celles qui conduisent à l'appréhension d'un espace visuel et tactile, encore indistinct du sujet. Cette étendue est préalable au sentiment de mouvement qui suppose un repérage spatial. Par contre, ni l'étendue sensible, ni le sentiment de mouvement ne nécessitent l'expérience de la résistance et la connaissance des corps. Maine de Biran qui, à la suite de Destuttt de Tracy, concevait la sensation du mouvement comme primitive, se range à l'avis d'Ampère. Dès les premiers échanges épistolaires, il reconnaît que cette sensation suppose un point de référence dans l'espace, appréhendé par les sens du toucher et de la vue. C'est ainsi qu'un aveugle sur le bras duquel on ferait glisser un objet, ne pourrait déduire de la sensation musculaire éprouvée l'idée du mouvement qui en est l'origine[170].

Partant, la conception biranienne de l'espace perd en simplicité. Auparavant, celui-ci apparaissait comme résultant de la synthèse de l'impression de résistance étendue, unifiée par le moi et de l'espace intuitif visuel ou tactile. Ainsi le moi pouvait-il structurer un espace intuitif jusque là indéterminé[171]. En quelque sorte, l'étendue symbolisait la résistance. A présent, Biran accepte que l'on puisse concevoir étendue et mouvement hors du fait primitif. Mais quelle est cette étendue ? Est-elle extérieure ou intérieure ? Pour Ampère, elle est donnée dans la sensibilité externe. La position de Biran est plus embarrassée. Alors que le moi se donne indépendamment de l'extériorité, le mouvement apparaît comme une synthèse de données externes et internes. Madinier souligne la difficulté pour Biran de passer de « l'espace dans mon corps » à « mon corps dans l'espace[172] ».

Enfin, pour Ampère, l'existence du monde extérieur n'est pas aperçue immédiatement dans l'effort contrarié, mais procède elle aussi d'une conjecture. C'est une hypothèse que commande le principe de causalité. C'est ainsi qu'on ne peut identifier l'idée de résistance (qui conduit à la conception du monde extérieur) à l'impression organique de pression. La

---

[168] *De l'aperception immédiate, op. cit.,* p. 141.

[169] Cf. ch. VII et VIII.

[170] « Je reconnais maintenant et d'après mes premières conversations avec M. Ampère que la sensation du mouvement telle que l'a imaginée M. de Tracy ne peut être un fait primitif, que c'est une idée relative qui supposent quelques termes de comparaison fixes, pris dans l'espace, et par conséquent des perceptions et des jugements antérieurs ». *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 1.

[171] « (L'extension corporelle) a un sens musculaire propre qui n'agit et ne se connaît qu'en dedans […]. C'est à cette source spéciale qu'il faut rapporter la forme primitive d'espace qui dans sa pureté même ne saurait être […] attribuée à tout autre exercice passif d'une sensibilité […] ». *De l'aperception immédiate, op. cit.,* pp. 163-164.

[172] *Conscience et mouvement, op. cit.,* pp. 157 et *seq*. Par exemple, Biran écrit à Ampère : « il ne faut pas confondre l'aperception intérieure d'une sorte d'étendue organiquement résistante avec la perception objective ou l'image de l'étendue extérieure des surfaces telle que nous l'acquérons par la vue ou le toucher ». *Correspondance philosophique*, p. 10.

résistance est l'idée d'une cause qui s'oppose au mouvement et suppose donc l'étendue et la causalité. Ce n'est que la force de l'habitude qui a assimilé cette idée abstraite à la sensation qui lui est attachée. Ainsi, quand on s'oppose à mon effort, je n'ai pas la perception immédiate d'une force étrangère, comme je l'ai de mon propre effort. Mais, ne trouvant pas en moi la cause de cette contrariété, je forme naturellement l'hypothèse d'un effort analogue au mien qui s'oppose à celui-ci. Ici encore on voit le rôle fondamental de l'hypothèse dans la psychologie d'Ampère.

En résumé, Ampère semble distinguer quatre stades de la vie intellectuelle là où Maine de Biran n'envisage qu'un seul acte primitif: le stade des impressions isolées, celui de la coordination de ces impressions qui conduit à l'appréhension de l'espace, celui de la découverte du moi phénoménal et de la causalité dans l'effort (la causalité se distinguant de la conscience du moi), enfin le stade de l'induction du moi nouménal d'une part et du monde extérieur d'autre part, comme hypothèses explicatives.

III] PREMIERS SYSTEMES PSYCHOLOGIQUES (1806-1808)

Héritier des Lumières et de l'idéal encyclopédique, Ampère croit en la portée objective des « classifications naturelles ». Mais c'est dans l'esprit de l'*Idéologie* et de la philosophie de Thomas Reid que, des années durant, il s'efforcera d'élaborer des taxinomies psychologiques pour rendre compte des opérations intellectuelles qu'il étudie avec Maine de Biran. Dès sa jeunesse lyonnaise, le savant avait envisagé la problématique d'une classification psychologique dans son « Mémoire de L'an XII » (cf ch.1). Il y déterminait trois étapes dans l'investigation des phénomènes psychologiques. Tout d'abord, « une énumération complète et une classification méthodique de toutes les circonstances que présentent nos pensées et nos connaissances dans l'état de développement où nous les observons en nous-mêmes à l'aide de la réflexion...». Ensuite il s'agit d'« expliquer l'origine de ces pensées et la génération de ces connaissances en examinant quels sont les phénomènes qui ont lieu aux premières époques de notre existence, ceux qui ne se manifestent que plus tard et comment les uns et les autres en se combinant ensemble nous amènent peu à peu au degré de développement où nous sommes arrivés [...] ». Enfin, on s'élèvera « à l'examen de la vérité même de ces connaissances sur laquelle les philosophes sceptiques et leurs adversaires ont élevé tant de théories contradictoires[173]».

La classification psychologique, à travers l'exploration rigoureuse des mécanismes mentaux qui précèdent et accompagnent la conscience puis permettent l'activité intellectuelle, a donc pour ultime finalité l'étude critique des idées et des doctrines. C'est ainsi qu'Ampère va multiplier les essais de classifications, les soumettant à la critique de son ami, pour les abandonner ou les remanier inlassablement. On suit péniblement les méandres de ces recherches à travers la correspondance souvent lacunaire dont nous disposons. L'ardeur parfois confuse du Lyonnais contraste avec la pondération de Maine de Biran, moins soucieux de classer les faits que de les rattacher à l'unité de conscience. Il faudra attendre 1812 pour que les deux savants s'accordent sur les grandes lignes d'une classification[174].

[173] Archives de l'Académie des Sciences, carton 14, chemise 256. Ce texte décrit la division des facultés psychiques qui figure dans le *Mémoire de l'an XII* et que nous avons étudiée dans le chapitre I.
[174] Cf. ch. V « Les quatre systèmes ».

1) Premières classifications de Maine de Biran

En préliminaire de *L'Essai sur la décomposition de la pensée* (1805), Maine de Biran critique la distinction entre facultés sensibles et intellectuelles, préconisée par de nombreux métaphysiciens. Conformément à ses découvertes, il prône la distinction d'un ordre passif (composé par les sensations, l'imagination, les émotions...), et d'un ordre actif des facultés. Ce dernier se subdivise en trois ordres: celui de l'imagination intellectuelle qui compose les images issues de la vue ; celui de la mémoire représentative, qui associe les images à des signes et permet les jugements de comparaison ; enfin celui de la mémoire intellectuelle qui par l'usage du langage permet la réflexion abstraite, les raisonnements mathématiques et métaphysiques. Cette classification n'est qu'une esquisse, bien des aspects seront précisés dans les discussions futures, en particulier quant à la situation du moi[175].

Ainsi, en écho aux échanges avec Ampère, le mémoire *De l'aperception immédiate*[176] (1807) propose une nouvelle classification des phénomènes psychiques. La question sous-jacente est de circonscrire ceux qui peuvent être tenus pour indépendants dans leur source du moi volontaire et ceux qui, par nature, en dépendent. Si l'on se place dans le point de vue intérieur, qui est celui que l'auteur a toujours privilégié, il n'y a pas de vie psychique sans sujet pour la réfléchir. Mais, au fil des débats avec Ampère, Biran reconnaît que l'on doit supposer l'existence de phénomènes purement ou partiellement inconscients avant le déploiement du moi. D'où le principe de division qui réside dans le degré d'emprise de la conscience réflexive sur les phénomènes. Ce principe apparaît dès octobre 1805 dans une lettre à Ampère[177]. On le retrouve dans le *Mémoire de Berlin* sous la forme de trois systèmes, appréhendés à la lumière du moi, qui reconnaît ce qui émane de son propre fond et ce qui lui est extérieur :

- Le système sensitif ou passif comprend les *affections* internes et externes de la sensibilité et les images involontaires qui se forment dans l'espace visuel et que Biran nomme *intuitions*.

- Le système perceptif (mixte) rassemble les phénomènes dans lesquels interfèrent et se conjuguent des données passives et l'action volontaire du moi. Ainsi l'emprise du moi sur les affections du premier système génère les *sensations* : par exemple celles du goût et de l'odorat. Pour Biran, toute sensation conjugue une part passive et une appropriation consciente du sujet qui reconnaît l'affection, la rapporte à un organe… De même l'emprise du moi sur les intuitions du premier système engendre les *perceptions*, qui correspondent aux sens de la vue et du tact, par lesquels le sujet commence à objectiver spatialement les données subjectives.

- Le système aperceptif ou actif rassemble « tous les modes ou actes proprement dits qui sont les produits immédiats et exclusifs […] de la même force vivante qui crée l'effort, en prenant et conservant l'initiative d'une action qui ne reçoit plus la loi des objets externes[178]… ». Ce système se divise en une part aperceptive interne (le moi s'éprouve dans son opposition à l'inertie corporelle) et une part externe (il s'éprouve en contradiction avec une résistance extérieure à son effort[179]).

L'intérêt de l'analyse biranienne est de ne jamais séparer les données empiriques de la vie psychique du principe de leur genèse: elle ne procède pas d'une classification extérieure de phénomènes positivement considérés. C'est une généalogie des facultés prises sous le rapport

[175] Maine de Biran, *Mémoire sur la décomposition de la pensée*, *op. cit.*, t. 3, p. 227 et *seq*.
[176] Maine de Biran, *De l'aperception immédiate (Mémoire de Berlin)*, op. cit.
[177] *Correspondance philosophique*, p. 10.
[178] *Mémoire de Berlin, op. cit.*, p. 169.
[179] Dans la suite de son mémoire, Maine de Biran fait correspondre à cette division des phénomènes primitifs de la vie psychique une division des phénomènes intellectuels ou idées. Celles-ci procèdent de l'application du langage sur les données primitives de la psychologie.

du déploiement progressif de la conscience volontaire. On verra comment Ampère se ralliera progressivement à cette perspective.

2) Quelques essais de classification d'Ampère[180]

Entre mars 1807 et novembre 1808, on voit Ampère hésiter sur le principe psychologique qui sous-tendra son système. Au moins 4 tentatives se succèdent, qui traduisent ses réticences vis-à-vis du point de vue intérieur que préconise Maine de Biran. Ampère s'efforce d'abord de maintenir la distinction entre actions et connaissances comme fondement de son système psychologique, tandis que Maine de Biran considère que seule l'action est un fait primitif et qu'il convient d'organiser le système à partir de la distinction entre phénomènes volontaires et phénomènes actifs[181]. En avril 1808, Ampère revient à une perspective lockienne en rapportant « à la sensibilité et à la réflexion, ces deux sources de tout ce qui est en nous, les connaissances et les déterminations qui se rapportent à chacune d'elle »[182]. Cependant, il juge que les phénomènes psychologiques objectivement considérés procèdent simultanément des deux facultés, de sorte que la classification de ces phénomènes devra être organisée par une autre distinction : celle entre « phénomènes représentatifs ou cognitifs et […] phénomènes déterminatifs, dont les premiers se rapportent à la simple connaissance […] et les autres […] sont l'objet de la morale, distinction admise de tous temps (sic) sous les noms d'entendement et de volonté et dont Mr de Tracy a si bien montré la démarcation[183]». On voit qu'Ampère reste tributaire de l'Idéologie dans une conception toute passive de la volonté comme lieu des déterminations qui agissent le sujet de l'extérieur.

Ces considérations sont synthétisées par la table reproduite ci-dessous, proposée le 11 octobre 1808. Les deux colonnes principales correspondent à l'entendement (connaissances) et à la volonté (déterminations). Mais chacune se subdivise en deux autres colonnes, celle de gauche recensant les phénomènes actuels, celle de droite leur trace dans la mémoire. Cependant, les quatre colonnes ainsi obtenues n'expriment qu'une « division systématique ou artificielle des phénomènes »[184] qui n'a pour finalité qu'un ordre formel et non le rapprochement de phénomènes de nature analogue :

> Mon premier principe est que le système relatif aux connaissances et celui qui l'est aux déterminations ne peuvent se développer que l'un par l'autre, qu'ils se composent de phénomènes en même nombre exactement correspondant, qu'il n'y a de vraie analogie qu'entre les phénomènes qui se trouvent dans chaque système répondre au même degré de développement suivant les mêmes lignes horizontales du tableau. Ce sont ces lignes qui constituent les ordres naturels, la vraie classification des phénomènes [...]. Je place dans les deux premières lignes les phénomènes qui me paraissent composer le système de la sensibilité [...] et dans les deux lignes suivantes les phénomènes qui dépendent directement de cette vue de nous-mêmes que [...] je préfère nommer autopsie[185].

---

[180] Cf. Voutsinas, *op. cit.*, pp. 273-275.
[181] Cf. une première classification datée du 1er mars 1807 (*Correspondance philosophique*, op. cit., p. 46), discutée avec Maine de Biran (*Ibid*., pp. 61-67). Une deuxième classification se rapproche momentanément du point de vue biranien (*Ibid*., p. 77 et *seq*.).
[182] *Ibid*., p. 95.
[183] *Ibid*.
[184] *Ibid*.
[185] *Ibid*., pp. 107-108. Ampère introduit ici le terme d'autopsie, pris étymologiquement au sens de « vue de soi-même » qui correspond à l'aperception réfléchie dans l'acte moteur. Le terme sera employé par Maine de Biran uniquement dans ses échanges avec Ampère. Cf. *Ibid*., p. 118, note 10.

Dès lors, Ampère a dégagé le principe naturel de sa classification : la distinction des phénomènes qui précèdent l'émergence du moi, des phénomènes actifs qui supposent la conscience réflexive. Commentant en détails les quatre lignes de la table, Ampère montre que la première ligne regroupe les matériaux de la sensibilité passive, la seconde les coordinations des phénomènes de la première. La troisième ligne inaugure l'intervention du moi, la quatrième compose les phénomènes de la troisième ligne en coordinations plus complexes.

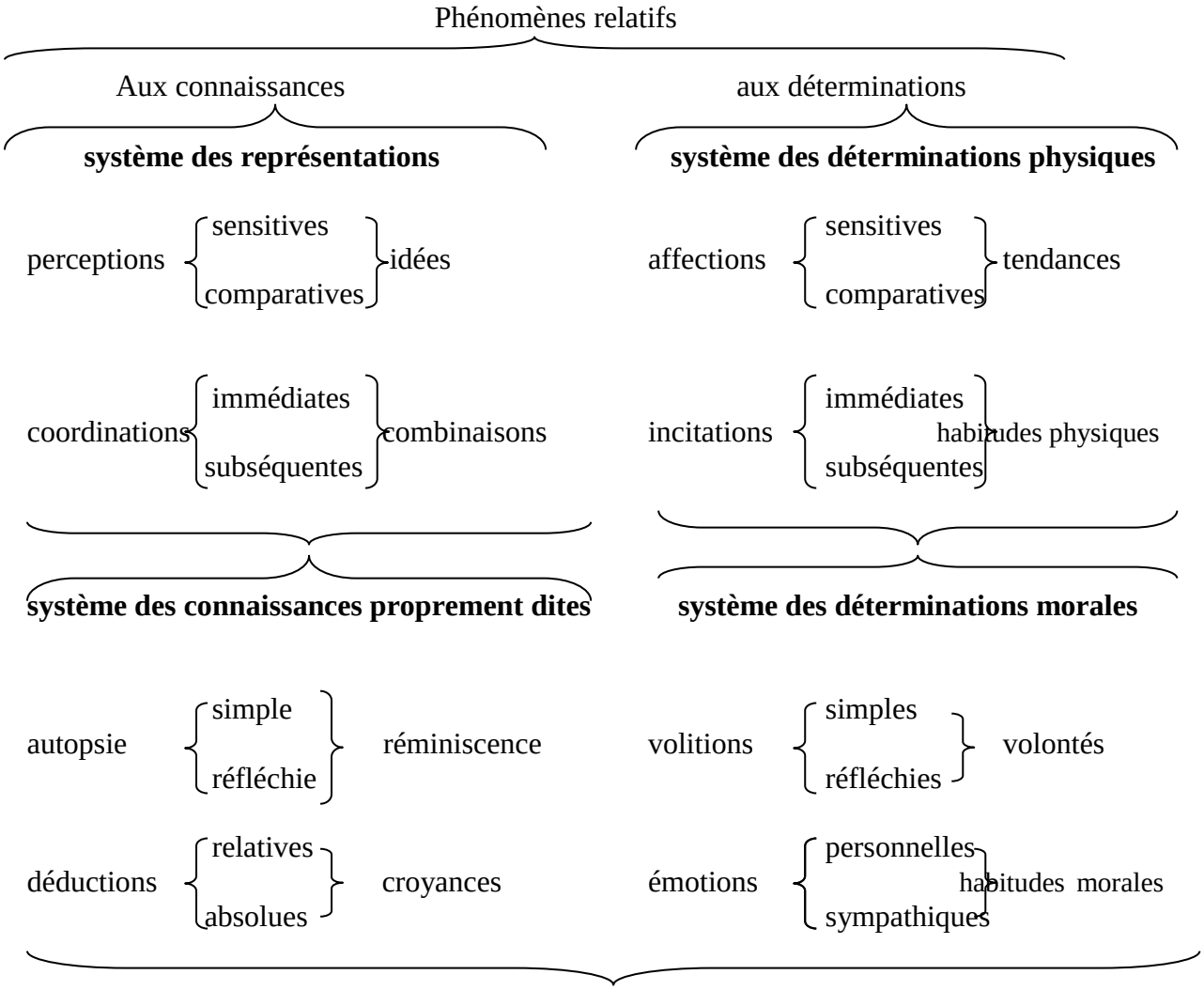


fig. 1. Classification psychologique du 11 octobre 1808[186]

Dans deux lettres datées d'octobre 1808, Maine de Biran commente longuement les classifications de son ami. Il critique en détails la distinction connaissances-déterminations, issue de celle entre entendement et volonté. Pour lui, « le système intellectuel cognitif est absolument fondu pour ainsi dire dans celui de la volonté et n'en diffère que par l'expression[187]». Aussi Maine de Biran reproche-t-il à Ampère le regroupement dans la classe « déterminations » de phénomènes purement passifs et de phénomènes liés à l'autopsie. Ces phénomènes sont, dans leur principe, opposés. En effet, si la passivité précède

[186] *Ibid*., p. 117.
[187] *Ibid*., p. 127.

chronologiquement l'action du moi, la force hyper-organique (l'âme) ne dérive pas de cette passivité : elle lui est fondamentalement irréductible[188]. Biran entend qu'Ampère considère exclusivement le principe naturel de classification selon le criterium du moi et renonce au principe artificiel de distinction connaissances-déterminations, qui se rapproche par trop du point de vue de Condillac.

Finalement Ampère consent à renoncer définitivement aux catégories entendement-volonté. En témoigne le tableau psychologique qu'il propose le 10 novembre 1808, construit sur la distinction sensibilité-activité et reproduit ci-dessous.

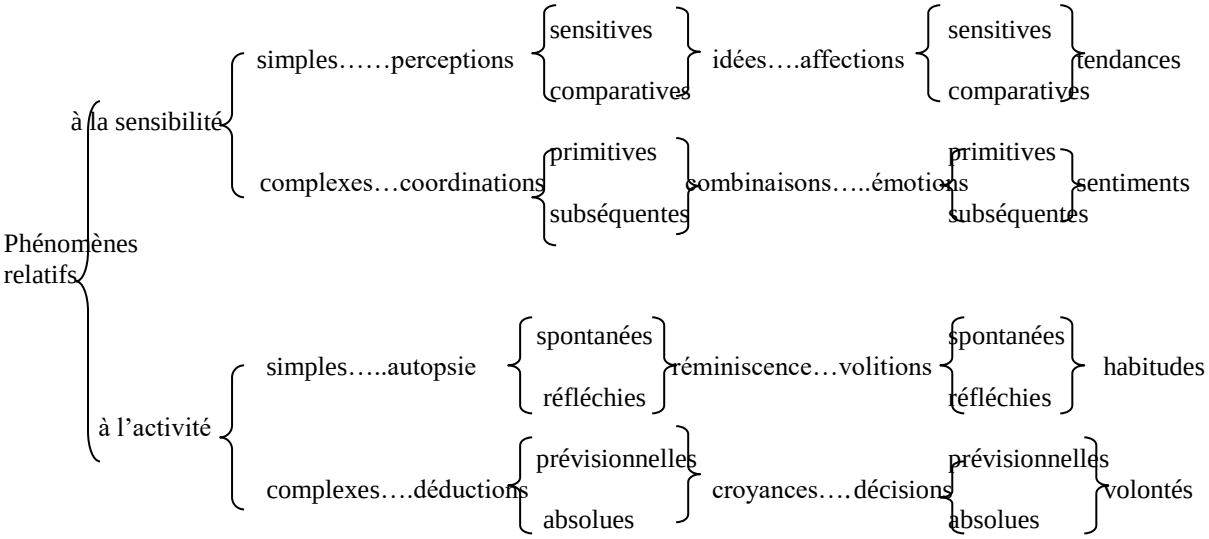


fig. 2. Classification psychologique du 10 novembre 1808[189]

IV] L'ANALYSE DE LA SENSATION

1) Situation des phénomènes de la passivité dans la vie psychologique

Dans la lettre déjà évoquée du 20.10.08, Maine de Biran s'interroge sur la classification d'Ampère et critique les phénomènes précédant le moi, qu'il juge trop nombreux[190]. Cela proviendrait de la méthode même employée par le lyonnais, inspirée des classifications des espèces biologiques et négligeant les actes psychologiques qui sont au principe des phénomènes à classer[191]. Ainsi pour Maine de Biran, le moi (l'autopsie) doit être moins considéré comme étape particulière de la vie psychologique que comme son principe même,

[188] *Ibid*., p. 150.
[189] *Ibid*., p.159.
[190] *Ibid*., p. 143.
[191] « Je me suis attaché toujours à distinguer les matériaux bruts de nos connaissances des actes de la force qui les met en oeuvre, et j'ai cru que ces actes devaient être distingués, énumérés et entrer comme éléments essentiels, séparés des matériaux, dans un tableau tant soit peu complet des phénomènes de l'intelligence. Vous me paraissez vous être attaché au contraire à la classification des matériaux, en faisant abstraction des actes ou opérations qui s'y appliquent, et dans votre système le sujet pensant est plutôt témoin ou spectateur de ce qui se trouvait déjà au-dedans ou au dehors de lui, sans lui, plutôt que l'agent ou le créateur de ces phénomènes réalisés sans son concours. Voila pourquoi vous avez distingué tant de phénomènes avant l'autopsie. » *Ibid*.

ce qui en fait l'unité. Toute classification doit donc procéder du moi, des modalités de son action et non du résultat de ses opérations[192]. Cependant, Maine de Biran reconnaît l'existence de phénomènes précédant ou n'impliquant pas la conscience réflexive. La difficulté est d'isoler ces « matériaux bruts » de la vie psychique. C'est ce que vont tenter de réaliser les deux savants à travers l'étude du phénomène de la sensation.

Quatre lettres écrites entre octobre et décembre 1808 abordent de façon très précise la question de l'analyse des sensations. S'opposant aux idéologues qui dérivent toute la vie psychique des sensations passives, Maine de Biran et Ampère ont conscience d'inaugurer une démarche originale dans l'étude de la psychologie[193]. C'est ainsi qu'ils vont exprimer, en des termes souvent différents, une même intuition: ce qu'on appelle communément « sensation » est un produit composé d'une partie purement affective (ou passive) et d'une partie volontaire (active). Maine de Biran se réfère à l'école philosophique de Thomas Reid qui a distingué les notions de « sensation » et de « perception »[194]. Dans cette perspective, la « sensation » est donc purement passive, tandis que la « perception » inclut un jugement de causalité ou le moi (l'activité) rapporte une sensation à son origine, qu'elle soit extérieure ou intérieure au sujet.

Ampère de son côté conserve le terme général de « sensation » pour désigner les composés de la sensibilité, à l'intérieur desquels il distingue une « partie affective » et une « partie représentative »: la première est purement passive, inconsciente, ainsi d'un dérèglement physique qui provoquerait à notre insu un état de mélancolie. En revanche, la partie représentative implique la conscience réflexive et les jugements qu'elle associe aux impressions passives[195]. Elle marque l'action spécifique du moi :

> La partie représentative d'une odeur, par laquelle nous la reconnaissons quand elle revient, ne vient pas du sens, mais de l'activité supra-sensible [...]. Il en est de même pour toutes les sensations, dont la partie représentative est toujours le produit de la force hyper-organique qui l'ajoute à la partie affective seule donnée primitivement par les sens[196].

Cependant, Maine de Biran récuse l'identification entre phénomènes représentatifs et action spécifique du moi. Selon lui, le propre de l'autopsie n'est pas de fournir des « représentations » qui constitueraient un monde d'images extérieur au sujet, objectivable. L'autopsie fournit des idées réflexives, qui sont conçues « dans un point de vue tout intérieur[197]», sans nécessité de représentation. Soutenir le contraire reviendrait à tenir le moi lui-même pour une image, à objectiver la conscience, voire à considérer comme Cabanis que la pensée est une sécrétion organique du cerveau. Ainsi, plutôt que d'opposer affection et représentation, il convient d'en rester à la distinction passivité-activité fondée sur le critère du moi. Sous ce rapport, toute représentation comporte une part passive, qui constitue le support d'images sur lequel agit le moi.

---

[192] Maine de Biran, en orientant la classification psychologique vers les *modalités d'actions* de l'esprit s'inscrit dans la perspective de Reid. Ce dernier récusait la réduction de la psychologie aux sensations (Condillac) ou aux impressions (Hume) et classait les facultés selon leur mode propre de déploiement : sensation, mémoire, imagination, abstraction, jugement, raisonnement… Cf. D. Schulthess, *Philosophie et sens commun chez Th. Reid*, *op. cit.*, p.19.

[193] « Ce point de vue qui consiste à démêler dans toutes nos modifications composées actuelles, le simple sensitif séparé du moi, m'appartient, je crois, en propre. [...] Je n'ai rencontré personne qui le saisit bien, excepté vous ». *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 136.

[194] « Th. Reid, Smith et d'autres philosophes de l'école d'Edimbourg ont compris sous le terme perception le rapport perçu d'extériorité, de causalité personnelle et étrangère, en bornant la sensation à l'effet immédiat de l'impression sur la sensibilité ». *Ibid*., p. 138.

[195] *Ibid*., p. 112.

[196] *Ibid*., p. 156.

[197] *Ibid*., p. 175.

2) L'analyse biranienne de la sensation et son fondement épistémologique

Dans deux lettres écrites autour du 1er décembre 1808, Maine de Biran approfondit le caractère mixte du phénomène ordinairement appelé sensation. Pour cela, il emploie une distinction fondamentale établie par Ampère, sur laquelle nous reviendrons, et que nous ne faisons qu'esquisser ici: les idées que nous nous formons sont des *relations* et celles-ci doivent être partagées en deux classes: les « rapports » d'une part, et les « modes de coordination » d'autre part. Les rapports sont inhérents aux termes reliés et ne peuvent en être abstraits qu'artificiellement par le langage. Les modes de coordination sont indépendants des termes reliés et peuvent être conçus en eux-mêmes, hors de ces termes[198].

Pour Maine de Biran, les modes de coordination portent la marque du moi : ce sont des idées réflexives, des « actes simples », ou « opérations individuelles de la force hyper-organique ». Puis il applique cette distinction aux opérations de l'esprit qui s'exercent sur les modifications passives : certains actes de l'esprit apparaissent comme indépendants de la nature des impressions qui en constituent le support. On peut les concevoir en eux-mêmes, ils sont chacun « une idée individuelle, simple, réflexive, prise dans un point de vue intérieur[199]». D'autres opérations psychologiques, perçues *in concreto*, ne peuvent être abstraites des modifications sensibles auxquelles elles s'appliquent, si ce n'est par l'artifice du langage. Plus précisément, ce que nous appelons « sensation », une odeur, une saveur,... recouvre d'une part des impressions affectives, d'autre part l'acte de l'esprit qui localise la sensation. Or cet acte nécessite l'autopsie (la conscience réflexive) et son corollaire, le principe de causalité, qui rapporte l'impression affective à son origine présumée. Ainsi, cet acte apparaît-il comme indépendant des impressions perçues, et postérieur à elles. Ces impressions peuvent exister sans que le moi établisse un rapport de causalité entre elles et leur point d'application. Le criterium dégagé par Ampère et Maine de Biran, appliqué à la psychologie, permet donc de séparer les phénomènes passifs et actifs, ces derniers supposant l'intervention du moi :

> En appliquant la distinction précédente à toutes nos facultés passives et actives, nous verrions qu'il n'y a que celles-ci [...] dont les idées réfléchies s'individualisent dans le sens intime et se distinguent de celles de leurs matériaux et de leur terme d'application[200].

Selon Maine de Biran, la plupart des psychologues ont confondu les deux phénomènes, ainsi de Condillac qui « voulant tout dériver de la sensation transformée, n'a réellement considéré que des facultés passives ou des modes de coordination dépendant de la nature des impressions où la force sensitive opère organiquement et sans conscience[201]».

Conscient d'avoir indûment assimilé la « partie représentative » d'une sensation à l'action spécifique du moi sur une impression passive, Ampère de son côté va distinguer au sein d'une sensation trois modes, en général liés par la nature de l'organe :

- L'affection: elle est de l'ordre de la passivité actuelle, indépendamment de toute mémoire ultérieure.

- L'intuition : elle produit la part représentative de la sensation, sous la forme d'une image, une trace qui permettra la reconnaissance ultérieure de la même sensation. Ces deux modes, affection et intuition, sont liés; toute sensation est pour une part affective et pour l'autre représentative. Selon les circonstances, l'un des modes tend à dominer l'autre: certaines maladies organiques, nouvellement ressenties, provoquent des sensations purement

[198] *Ibid*., p. 162.
[199] *Ibid*., p. 162.
[200] *Ibid*., p. 166.
[201] *Ibid*.

affectives, sans représentation possible. Inversement, une sensation souvent éprouvée voit sa part affective émoussée par l'habitude au profit de sa représentation dans le psychisme. Contrairement à ce qu'il soutenait dans la lettre du 10.11.1808, Ampère reconnaît qu'affection et intuition ne supposent pas l'intervention du moi.

- La contuition: c'est l'union de l'autopsie avec l'intuition et l'affection, « par laquelle nous savons, nous nous apercevons que nous avons actuellement telle intuition, telle affection, telle image etc[202]». Elle engendre exactement ce que Maine de Biran appelle « sensation ». Dans l'expérience réfléchie, on passe du stade d'impressions ou d'images passives à celui de sensation consciente, reconnue et localisée dans le corps.

CONCLUSION

La doctrine de l'aperception du moi dans l'effort, élaborée par Maine de Biran, fut une révélation pour Ampère. Mais la correspondance des deux hommes montre que le Lyonnais fut moins un disciple inconditionnel qu'un collaborateur critique. Ainsi le ralliement de Maine de Biran à l'hypothèse de la force hyper-organique est-il à mettre au compte de l'influence d'Ampère. On a cependant souligné la différence de perspectives entre les deux penseurs : Maine de Biran reste attaché au seul point de vue réflexif qui dévoile l'unité du moi et en explore les modalités de l'intérieur. Ampère pose le principe ontologique de l'âme substance qu'il distingue soigneusement de ses diverses modifications, conscientes ou passives. On a vu l'enjeu de cette distinction: ouvrir la possibilité d'une métaphysique positive et non apophatique comme celle de Biran.

Ces points de controverse annoncent déjà les spécificités de la philosophie d'Ampère. Dans l'analyse du principe de causalité, irréductible au sentiment du moi, est en germe la théorie des « relations » dont la causalité constituera un exemple particulier. De même affleure déjà le rôle essentiel de l'hypothèse chez Ampère: la réalité extérieure, l'âme-substance, ne sont appréhendées qu'au prix d'une conjecture, dont on mesurera la probabilité par son pouvoir d'explication des phénomènes psychologiques. Ampère est fidèle à Kant en ce qu'il récuse l'aperception du moi nouménal dans la conscience réfléchie. Mais si seuls nous apparaissent les phénomènes, sommes-nous condamnés à rester muet sur l'ordre des noumènes ? Ce sera la question centrale des réflexions du savant.

Quant aux laborieux échanges autour de la classification des faits psychiques et l'analyse de la sensation, par-delà le caractère éphémère des taxinomies proposées par Ampère, il convient de retenir les points suivants :

- D'une part la réfutation de la doctrine condillacienne de la sensation, à la lumière de l'expérience réfléchie analysée par Maine de Biran. Cette nouvelle théorie de la sensation marque bien un tournant dans le contexte philosophique de l'époque.

- D'autre part, le critère logique et psychologique, emprunté à Ampère, qui fonde l'analyse de la partie active de toute sensation pour Maine de Biran : c'est l'importante distinction entre « modes de coordination » et « rapports », laquelle sera développée par Ampère et Maine de Biran chacun dans sa perspective propre, comme nous le verrons.

- Enfin l'intérêt particulier d'Ampère pour les processus psychiques de mémorisation des sensations, qui constituent leur « partie représentative ». On retrouvera tous ces aspects dans la classification psychologique de 1812, « les quatre systèmes ». Celle-ci synthétisera les efforts des deux savants pour parvenir à une taxinomie commune, sans toutefois éliminer les divergences de perspectives déjà sensibles en ces premières années de collaboration.

[202] *Ibid*., p. 191.

CH. IV LE REALISME AMPERIEN :

LA THEORIE DES RELATIONS SUBSTANTIELLES (1810-1813)

Le souci le plus constant d'Ampère est de fonder la possibilité d'une connaissance objective dans l'ordre des sciences de la nature comme des sciences de l'homme. Il ne s'agit pas de revenir, par-delà Kant que le Lyonnais a étudié, à une théorie réaliste en un sens naïf: le noumène reste inconnaissable en lui-même. Mais si l'on admet avant tout qu'il est cause du phénomène, n'y a-t-il pas un rapport analogique entre les *relations* observées dans le monde phénoménal et celles qui peuvent être supposées entre les noumènes ? Encore faut-il que ces relations, ces rapports, puissent être reconnus comme indépendants des sens qui nous les communiquent. A la base de la théorie d'Ampère, il y a cette distinction progressivement établie entre les relations qui dépendent des termes reliés, lesquels sont des objets de nos sensations, et les relations indépendantes des termes reliés. Du point de vue psychologique, les premières relations, purement comparatives, fournissent les « idées générales », les secondes fournissent les « notions » (ou idées réflexives chez Maine de Biran). Les notions ont pour Ampère valeur d'objectivité, ou plus précisément on peut affirmer avec une grande probabilité que ces relations, indépendantes de leur mode d'acquisition par les sens, existent entre les noumènes.

Avant d'exposer plus en détail cette théorie, évoquons la genèse de la distinction entre idées générales et notions qui est l'œuvre d'Ampère bien avant que Maine de Biran en 1813 ne la développe dans son *Essai sur les rapports des Sciences naturelles et de la psychologie*.

I] IDEES GENERALES ET NOTIONS: ETAPES D'UNE DISTINCTION

Face à la question « Qu'est-ce que la réflexion ? », Biran, dans son *Mémoire sur la décomposition de la pensée*, part du point de vue de Condillac pour qui la réflexion se ramène à la comparaison[203]. Selon Biran, « la comparaison est un acte de la volonté consistant en la perception d'un rapport composé ». La comparaison unit deux termes en une « attention double »: mais, avant elle, existe « l'acte unique de la réflexion qui fait la conscience de l'idée simple ou individuelle[204] ». Mais après le premier temps de la comparaison, advient le second temps de l'abstraction des idées générales par le langage. Le raisonnement s'appuie alors sur ces idées abstraites, indépendamment des sensations ou de l'imagination.

> Le dépouillement d'idées sensibles, cette rupture du commerce extérieur étonne d'abord l'esprit [...] mais, bientôt familiarisé avec la nudité des signes, il y trouve des moyens faciles et commodes pour atteindre tous les résultats et les rapports qu'il peut se proposer dans ce nouveau monde de ses idées[205].

Ici, Maine de Biran se sépare de Condillac et de sa théorie du « complément sensible ». Une fois abstraites par le langage, les idées générales existent indépendamment d'un recours au sensible. Mais cette abstraction par le langage est seulement constatée par l'auteur.

[203] Raisonner, c'est ainsi « lier des jugements non par hasard mais par suite de comparaisons ». Maine de Biran, *Mémoire sur la décomposition de la pensée*, in P. Tisserand, *Œuvres de Maine de Biran*, t. III, p. 273.
[204] *Ibid*.
[205] *Ibid*., p. 276.

Dans son *Mémoire de l'an XII* (1803), Ampère avait dans le prolongement de Degérando souligné le rôle singulier de l'abstraction dans la vie intellectuelle et son irréductibilité à la sensation comme à la comparaison. Si la sensibilité est l'origine des groupes que nous formons par analogie, c'est par un acte spécifique de l'esprit que nous découvrons le principe constitutif de ces groupes, le rapport qui les fonde (cf. Ch. 2). La théorie des relations est ici en germe, mais elle ne se déploiera qu'à partir d'une analyse plus fine de ces rapports, conduisant à la distinction des idées comparatives et des notions indépendantes des termes comparés. Nous allons en observer l'émergence dans la correspondance d'Ampère.

1) La correspondance de 1805 à 1810

Les conceptions d'Ampère vont se préciser entre 1805 et 1807. Dans une lettre du 2.11.1805, il décrit le principe de causalité comme une relation abstraite du groupe formé par le moi et l'effort musculaire[206]. Le 10 janvier 1806, à propos de la question de l'espace, il distingue des « modes de coordinations » aperçus dans les choses, mais produits par nos facultés, et des « rapports » inhérents aux choses[207].

Le souci d'Ampère est de distinguer parmi les idées que nous nous formons des choses, celles qui leur sont inhérentes (rapports objectifs) et celles qui ne dépendent que des facultés de notre esprit. Mais il ne dispose encore d'aucun critère a priori pour permettre cette distinction. Le 2.3.1806, Biran évoque la manière d'Ampère de « concevoir les rapports où (il trouve) toujours deux termes présents à l'entendement et une 3ème idée[208]». Le troisième terme, la « troisième idée », c'est celle du rapport qui - dans certains cas qui restent à préciser - existe en quelque sorte au-delà, indépendamment des termes reliés. En octobre 1808, Maine de Biran évoque à nouveau l'attachement d'Ampère à l'idée de rapports indépendants des intuitions ou des images qui se forment dans l'esprit[209].

Dès lors, Ampère va poser la distinction fondamentale[210], qui est une pierre angulaire de sa philosophie, entre :

- d'une part les rapports inséparables des termes unis, rapports comparatifs, entièrement dépendants de nos sens, comme la couleur, le son, et toute idée générale.

- d'autre part les rapports indépendants des termes reliés, que l'esprit aperçoit par un acte particulier que l'auteur appellera plus tard une « intuition » : ce sont par exemple l'espace, la succession, la causalité, les nombres... :

> On aperçoit entre les diverses modifications qu'on éprouve des rapports de ressemblance, de dissemblance, de contraste, qui dépendent de la nature des modifications comparées et qui seraient différents si, organisés différemment, nous éprouvions d'autres modifications. On aperçoit entre les modifications qu'on éprouve d'autres rapports, qu'il vaudrait mieux nommer

[206] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 14.
[207] *Ibid*., p. 19.
[208] *Ibid*., p. 29.
[209] Ibid., p. 134-135.
[210]Cette distinction est pour la première fois évoquée par Maine de Biran qui la rapporte à son auteur dans une lettre écrite autour du 1er décembre 1808 et déjà citée plus haut (*Ibid*., p. 162). On a vu comment Maine de Biran exploita la distinction entre « modes de coordination » et « rapports », selon la terminologie provisoire de cette lettre, pour son analyse de la sensation. C'est ainsi qu'il écrivait à la même époque: « De là je déduis une distinction que je crois très importante et que vous m'avez enseignée vous-même, quoique vous l'ayez conçue dans un autre point de vue. […] Il y a des […] modes de coordinations propres à telles espèces d'impression […] qui dépendent de la nature même des impressions reçues, en sont comme une partie constituante […] et n'en sont aussi que logiquement abstraits. En second lieu, il y a des actes simples […] qui s'appliquent aux impressions sensibles et aux images comme à ses matériaux […] mais qui demeurant indépendants de la nature de ces impressions, peuvent être conçus à part elle...». *Ibid*., p. 171.

> relations […]. Les relations au contraire sont indépendantes de la nature même des modifications entre lesquelles nous les apercevons. Les actes par lesquels nous les apercevons ne nous laissent pas des idées proprement dites, mais des notions. Telles sont les notions numériques, celles des diverses relations de grandeurs, de formes et de positions, la notion de succession et celle de causalité[211].

Remarquons que par cette distinction, Ampère rend à Condillac ce qu'il lui refusait en 1804 : certaines « idées générales » ne procèdent que de la comparaison. Ce sont les rapports dépendants des termes reliés. Mais, avec Maine de Biran, il constate que la comparaison ne saurait rendre compte de la formation de toutes nos idées. La causalité aperçue dans l'effort, l'espace aperçu dans la résistance au toucher et dans la vue, la succession des événements qui produit l'idée du temps, sont des rapports indépendants et non des idées comparatives. Ils échappent à l'analyse sensualiste et procèdent d'une activité psychologique particulière.

Dans la lettre du 17.6.1810, Ampère précise le lien entre la distinction idées générales-notions et les systèmes psychologiques élaborés en 1808 :

> Vous savez qu'après avoir divisé tout ce qui fournit des matériaux ou donne naissance à nos connaissances en deux systèmes, celui de la sensibilité et celui de la connaissance qui commence au déploiement de l'activité, j'avais divisé ce dernier, que je nomme système cognitif, en deux autres, le système cognitif primitif qui naît de l'autopsie et le système primitif dérivé qui résulte de la faculté d'apercevoir des rapports. Ce dernier pourrait encore se partager en deux autres, car nous apercevons deux types de rapports d'une nature entièrement différente et qui donne lieu à des phénomènes très divers. C'est sur cette distinction des deux sortes de rapports que sont fondées toutes mes recherches à ce sujet[212].

2) Les « rapports indépendants » d'Ampère, sources des « notions »

Le vocabulaire d'Ampère, comme ses systèmes psychologiques, est souvent remanié : les rapports indépendants des termes reliés sont appelés tantôt « relations », tantôt « notions ». L'acte spécifique par lequel l'esprit isole ce rapport du groupe où il était enfoui est nommé successivement « contuition », « synthéotopsie », enfin « intuition ». Ces terminologies renvoient à la même idée : voir dans un ensemble d'objets, d'idées... le rapport simple qui en forme le principe, rapport existant en lui-même, indépendamment des objets réunis dans le groupe. Parmi ces « rapports indépendants » ou notions, Ampère reconnaît donc l'étendue, la succession, les nombres, la causalité, ainsi que des propriétés géométriques comme la rectitude[213]:

- Sur l'étendue: « la notion de l'étendue [...] vient de l'intuition par laquelle nous voyons la coordination des éléments juxtaposés, indépendamment de la nature de ces éléments. Cette notion, loin de s'unir à eux, s'en sépare pour rester à part[214]».
- Sur les rapports de position et de nombre, un fragment non daté procède de l'exemple suivant:

> J'ai conçu un rapport de ressemblance entre 2 feuilles d'oranger. Si à l'une de ces deux feuilles se substitue une fleur, le rapport entre la couleur de la feuille et celle de la fleur ne sera plus

[211] *Ibid*., pp. 196-197.
[212] *Ibid*., p. 196.
[213] « Les relations au contraire sont indépendantes de la nature des modifications entre lesquelles nous les apercevons. Les actes par lesquels nous les apercevons ne nous laissent pas des idées proprement dites mais des notions. Telles sont les notions numériques, celles des diverses relations de grandeurs, de formes et de positions, la notion de succession, et celle de causalité ». *Ibid*., p. 197.
[214] *Ibid*., p. 308.

> le0020même [...]. Il n'en est pas ainsi des rapports de position et de nombre. Si après avoir conçu qu'une branche est située entre 2 autres branches, je remplace les 3 branches ou l'une d'elles ou deux d'entre elles par des feuilles ou des fruits, j'aurai en considérant ces nouvelles sensations la vue d'un rapport de nombre, de position (ou de forme) indépendant de leur nature[215].

- Sur la causalité : « Je n'ai pas dit que le moi fût donné par l'intuition, mais bien la causalité distinguée du moi et considérée en elle-même[216]». Et encore: « Ce rapport est celui de causalité, dont nous n'avons la notion que parce que nous l'avons primitivement perçue entre deux phénomènes, savoir : l'émesthèse et la sensation musculaire[217]».
- Sur la propriété de rectitude : « Une ligne droite est comme une courbe, un groupe d'une infinité de points, la relation de rectitude entre ces points que l'intuition nous révèle entre les points de la droite et non entre ceux de la courbe est une notion simple[218]».

Nous verrons plus loin d'autres « notions », en particulier dans le domaine de la logique, et des classifications. Venons-en au problème de leur caractère substantiel tel qu'Ampère le conçoit.

II] L'HYPOTHESE D'OBJECTIVITE: TRANSPORT DES RELATIONS A L'ORDRE NOUMENAL

1) « Qualités premières » et « relations indépendantes »

Une fois posée la distinction entre les idées générales et les relations indépendantes (notions), Ampère va montrer que l'on peut tenir pour non-absurde l'existence objective de celles-ci entre les noumènes. Au contraire les idées générales ne renvoient qu'aux phénomènes, puisque elles dépendent de nos modes de perception. Loin de revendiquer la priorité de cette hypothèse d'objectivité, Ampère la trouve avant lui chez d'autres philosophes, comme Locke qui distinguait « qualités primaires et secondaires » des corps, les premières objectives, les secondes liées à nos perceptions:

> Ce n'est point moi qui ai imaginé que les idées de nombres, de forme, d'existence, de durée, etc. pouvaient, comme celle de causalité, être affirmées des noumènes en eux-mêmes et indépendamment de nous, tandis qu'à l'égard des idées sensibles, on ne pouvait les en affirmer sans absurdité […]. Cette opinion a été celle des Locke, des Malebranche, des Leibniz; elle a été l'origine de la distinction des qualités primaires qui étaient dans les corps eux-mêmes (les nombres, formes, mouvements) et les qualités secondaires, dont il n'y avait en eux que les causes inconnues (les modifications que nous en recevons). Cette distinction admise par tous les vrais métaphysiciens, j'ai cherché seulement à l'expliquer […] en cherchant un critérium pour distinguer les notions dépendantes de la nature de nos organes, qui ne peuvent sans absurdité être appliquées aux noumènes indépendamment de nous et celles qui étant absolument indépendantes de la nature de nos organes, pouvaient au contraire être attribuées aux noumènes eux-mêmes, non seulement sans absurdité, mais avec un tel degré de probabilité qu'il devient pour nous un

[215] *Ibid*., p. 234. « Qui ne voit pas que cinq modifications quelles qu'elles soient, donnent une même et identique idée de ce nombre, tandis que, suivant leurs diverses natures, elles fournissent des idées générales différentes ? » *Ibid*., p. 213.
[216] *Ibid*., p. 300. Nous détaillerons plus loin la conception ampérienne de l'espace.
[217] *Ibid*., pp. 409-410.
[218] *Ibid*., p. 300.

assentiment complet, sans laisser encore lieu au doute. Sans cette théorie, la psychologie devient l'ennemie des sciences et de toutes les idées consolantes qui appuient la morale et la vertu[219].

Ce passage contient les éléments essentiels de la théorie d'Ampère. Tout d'abord, notons que la causalité jouit d'un statut particulier. Ampère et Maine de Biran s'accordent sur le fait qu'elle est une relation entre l'ordre des noumènes et celui des phénomènes. La question est de savoir si d'autres relations aperçues dans l'ordre phénoménal peuvent être ainsi transportées dans l'ordre des noumènes. Ampère répond donc affirmativement ; toute relation indépendante des termes unis, donc des « modifications » sensibles, peut être *supposée* comme existant entre les noumènes[220].

Il convient ici de souligner la modernité de la pensée d'Ampère. Elle annonce, au moins sur le plan de la science, ce qui sera le mathématisme des théories physiques à partir de la fin du XIXème siècle. Les qualités premières dans la philosophie classique restaient imprégnées d'une part sensible et, partant, leur distinction d'avec les qualités secondes demeurait problématique. En substituant aux qualités premières les « relations indépendantes des termes reliés », Ampère accomplit le passage (au moins virtuellement[221]) entre une conception substantialiste de la science (la qualité visant la chose qui en est le support) à une conception mathématicienne qui ne retient dans les phénomènes que les relations abstraites que la raison découvre. On a ici le principe du mathématisme scientifique, qui au réalisme des choses en soi, plus ou moins voilées, substitue le réalisme des relations[222].

2) Le critère d'objectivité probable des relations

D'autre part, si Ampère invoque la distinction des qualités primaires et secondaires des corps comme précédent à sa théorie, sa propre distinction entre idées générales et notions en est une extension à toutes les idées de l'entendement. Ce que des métaphysiciens avant lui avaient énoncé - l'objectivité probable des qualités primaires - Ampère l'explicite dans une perspective psychologique en distinguant l'acte de comparaison qui procure les idées générales et celui d'intuition qui révèle les relations. De plus, il donne le critérium logique de la distinction : les idées générales n'existent pas hors du groupe dont elles procèdent, les relations sont indépendantes des termes reliés.

Il faut souligner que, dans cette théorie, l'objectivité se présente sur le mode d'une hypothèse dont on mesure la probabilité par les conséquences qu'elle entraîne. Ceci est fondamental et nous verrons plus loin l'emploi systématique qu'Ampère fera de cette méthode « hypothético-déductive » dans son activité de savant. Ampère n'affirme pas l'objectivité des « relations », il en constate le caractère possible, « non absurde[223]». Il convient de le remarquer ici, Ampère a toujours insisté sur le caractère hypothétique de la connaissance et a même songé à assigner à chaque savoir une mesure de probabilité. C'est ce que l'on découvre dans un avant-projet du cours qu'il dispensa à l'*Athénée*, institution privée de Paris, fin 1806 :

---

[219] *Ibid*., p. 224.
[220] *Ibid*., p. 213.
[221] On étudiera dans la deuxième partie de ce travail si le mathématisme auguré par la doctrine des relations s'incarne effectivement dans les travaux et les conceptions scientifiques d'Ampère.
[222] Comme l'écrit R. Blanché, « Les qualités premières ne peuvent, elles aussi, appartenir au réel physique, qu'en cessant d'être précisément des qualités […]. Ce sont des grandeurs qui n'ont de sens que par une théorie abstraite et qui, dans chaque cas individuel, se caractérisent par leur quantité. R. Blanché, *La science physique et la réalité, réalisme, positivisme, mathématisme*, Paris, P.U.F, 1948, pp. 25-26.
[223] Cf. Lettre du 19/9/1810, *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 223.

(J'exposerai) les applications aussi nombreuse qu'utiles de la théorie des probabilités, soit aux sciences qui ne se bornant pas à des combinaisons d'idées abstraites ne peuvent présenter l'évidence propre aux vérités mathématiques, soit aux rapports de l'homme avec ses semblables et à sa conduite[224].

Or les niveaux de certitude des diverses connaissances renvoient aux opérations psychologiques desquelles elles procèdent. D'où la nécessité d' « une exposition des facultés auxquelles l'homme doit toutes ces connaissances » de sorte de discerner « les illusions que nos passions mêlent à nos jugements » et juger « du plus ou moins grand degré de certitude de nos connaissances[225]». On le voit, Ampère mettait déjà en relation le caractère probable d'un savoir dans l'ordre des sciences de la nature ou de l'homme, avec la considération des opérations cognitives impliquées par ce savoir. Ainsi espérait-il passer du plan psychologique au plan ontologique. C'est avec la découverte des « relations indépendantes des termes reliés » qu'il tient ce passage pour fondé. S'il n'y a pas de connaissance absolument certaine hors des vérités mathématiques et logiques, une certaine somme de probabilité provoque l'assentiment :

La certitude morale qui vient qu'une probabilité assez grande pour que nous soyons forcés par la nature de notre entendement à lui donner l'assentiment d'une pleine conviction, vient alors suppléer à l'évidence[226].

Ainsi, l'hypothèse d'objectivité d'un rapport sera rendue d'autant plus certaine qu'elle permettra d'expliquer l'ordre des phénomènes[227]. Dans une autre lettre non datée, Ampère oppose sa théorie à celle de Kant selon laquelle on ne peut rien dire des noumènes. Si les deux doctrines sont également cohérentes, c'est le critère de prédiction, d'explication des phénomènes qui permettra de trancher :

On montre que dans cette hypothèse, les modes d'union, d'étendue, de durée, de causalité, le mouvement, les nombres, la divisibilité etc. n'auraient lieu entre les phénomènes que parce qu'ils auraient déjà lieu entre les noumènes correspondants, ce qui la rend très admissible. On ne peut lui opposer que l'hypothèse de Kant. Tout moyen terme est insoutenable. Admettons donc d'abord ces deux hypothèses comme également probables et comparons-les comme les astronomes comparent celle de Ptolémée et celle de Copernic, comme les chimistes comparent celle de Stahl et celle de Lavoisier, en en déduisant des conséquences apodictiques et en constatant celles qui s'accordent avec l'enchaînement des phénomènes et surtout les font prédire d'avance. Nous verrons certes la plus probable et cette probabilité toujours croissante ne laissera bientôt plus lieu au moindre doute[228].

On le voit, Ampère transpose au plan métaphysique le critère d'efficacité et de prévisibilité qui ressort à l'ordre des théories physiques. C'est l'hypothèse métaphysique de l'objectivité des relations qui cette fois passe au crible du critère de fécondité. Dans cette perspective, renoncer à la réalité des relations indépendantes, c'est renoncer à la possibilité de la science. Or « un peu de science est possible » (L. de Broglie), ce qui donne à l'hypothèse d'Ampère une probabilité supérieure. Ainsi l'épistémologie réaliste d'Ampère est elle-même

[224]« Projet d'un cours élémentaire sur la théorie mathématique et métaphysique des probabilités », in Archives de l'Académie des Sciences, chemise 112.
[225] *Ibid.*
[226] *Ibid.*
[227] Notons qu'en 1810, Ampère a commencé à s'intéresser de près à l'hypothèse atomique en chimie et nous verrons dans la deuxième partie de cette étude combien ses conceptions atomistes s'inspireront de sa théorie philosophique: ainsi la molécule est le noumène inobservable qui explique les proportions (relations) observées dans les réactions chimiques. Cf. deuxième partie, ch. II.
[228] *Ibid*., pp. 360-361.

fondée sur l'assentiment à une probabilité. Comme pour une théorie scientifique particulière, il n'y a de certitude que relative[229].

L'usage du concept de probabilité a incité à voir dans l'hypothèse d'Ampère une sorte de pari pascalien, comparaison motivée sans doute par la proximité spirituelle des deux savants[230]. En fait chez Pascal c'est l'*intérêt* de l'hypothèse « Dieu existe » qui emporte la décision et non sa probabilité. Chez Ampère, l'hypothèse acquiert une probabilité maximale par ses conséquences observables et il s'agit moins d'un pari que d'un assentiment. Mais du point de vue de l'enjeu de cette théorie, il s'agit d'abord pour Ampère de réconcilier science et psychologie: sans l'objectivité, au moins probable, des relations, que peut être le sens de l'investigation scientifique qui s'efforce de les découvrir ? Enfin, ce sont les conceptions métaphysiques elles-mêmes qui sont en jeu, « toutes les idées consolantes qui appuient la morale et la vertu », et particulièrement l'existence de l'âme substance, conjecturée à partir de ses modifications subjectives. Et dans cette volonté apologétique de réconcilier psychologie et métaphysique, Ampère retrouve de fait Pascal :

> Puis-je montrer que cette belle Science, loin d'en combattre une plus sublime, presque divine, mais méconnue des philosophes du jour, s'en rapproche davantage d'autant plus qu'elle se perfectionne davantage. Pascal ! Pascal ![231]

III] MATIERE ET ETENDUE (AMPERE ET LEIBNIZ)

La doctrine de l'objectivité des relations s'applique notamment à l'appréhension de l'étendue et des corps, objet de nombreuses discussions avec Maine de Biran. Il est éclairant, pour commencer d'évaluer le *réalisme structural* d'Ampère, de rapprocher ses conceptions de celles de Leibniz sur le même sujet.

1) Conception ampérienne de l'étendue et de la matière

Nous les trouvons dans plusieurs lettres adressées à Maine de Biran entre 1813 et 1815 et synthétisées dans une *Etude en 32 articles* non datée, supposée écrite en mars 1813[232]. Remarquons qu'Ampère emploie le terme kantien de noumène qu'il envisage comme la cause inconnue d'un phénomène. Concernant la matière, s'il évite d'identifier le noumène à l'atome, on devine que le premier s'exprime à travers le second, comme la métaphysique d'Ampère fonde sa physique: « Un corps, quelque petit qu'il soit, est composé d'un grand nombre de noumènes juxtaposés par continuité[233]».

Par les sens du toucher et de la vue, nous éprouvons l'intuition de l'étendue qui est celle de la *juxtaposition continue*. Celle-ci n'est rendue possible que par la structure des récepteurs sensibles : l'oeil, l'épiderme sont eux-mêmes tissus de points sensibles. Ainsi l'étendue apparaît-elle à Ampère comme un mode de coordination: « Il n'y a étendue que quand il y a des choses coordonnées par juxtaposition continue[234]». Et l'auteur se réfère explicitement au

---

[229] On verra cependant que ce passage du plan empirique au plan métaphysique par le biais d'une démarche hypothético-déductive et le concept de probabilité n'est pas rigoureux. Cf. ch. IX et notre conclusion générale.
[230] Cf. A. Bertrand, *La psychologie de l'effort et les doctrines contemporaines*, Paris, Alcan, 1889, p. 167.
[231] Cité par Jean-Jacques Ampère in *La philosophie des deux Ampère, op. cit.*, p. 16.
[232] *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 373.
[233] *Ibid.*
[234] *Ibid.*

Leibniz des « Lettres à des Bosses » qui a défini la relation d'étendue comme « continuatio resistensis, continuatio intuitionum, continuatio penetrabilum[235]»…

L'appréhension de l'étendue précède la conscience réflexive et la distinction extériorité - intériorité : c'est une expérience passive que peut éprouver « un être sentant passif et par conséquent sans moi et sans durée reconnue par lui, qui serait doué d'un organe tel que la rétine ou la peau[236]». Un tel être « aurait des représentations étendues dans lesquelles cet être sentant serait aussi complètement confondu et identifié que la statue de Condillac le serait avec l'odeur de la rose[237]». A l'inverse, un être actif privé du sens du tact, ne pourrait appréhender l'étendue. S'il éprouve l'extériorité dans sa résistance à l'effort, il ne peut la concevoir qu' « à l'image de son moi[238]», c'est à dire comme une cause inétendue. L'étendue est donc une donnée a priori de la vie consciente, indépendante du fait primitif où se dévoile le moi et le monde extérieur.

Mais dans un second temps, Ampère, qui conçoit l'étendue comme une relation, lui applique son critère d'objectivité pour montrer que, de relation entre impressions phénoménales, elle peut être transportée dans l'ordre nouménal. En effet, que ce soit dans le toucher ou dans la vue, la juxtaposition continue est indépendante des sensations éprouvées, elle demeure identique à elle-même si de nouvelles sensations se substituent aux premières. On peut donc tenir l'étendue pour un mode de relation inscrit dans l'ordre des substances. Ampère nomme parfois « espace » le mode de coordination abstrait de l'étendue (comme il appelle « durée » le mode de succession abstrait du sentiment intérieur)[239].

Ampère étudie ensuite le passage de l'intuition de l'étendue nouménale à la connaissance de la matière. Celle-ci s'éprouve par la résistance ou l'impénétrabilité des choses: la matière, c'est « l'agrégation des causes qui arrêtent nos mouvements volontaires[240]». Or cette conception de la matière, des corps extérieurs, se fonde sur deux préalables :

- D'une part la connaissance de l'étendue, nécessaire à la conception d'un mouvement qui sera tour à tour effectif et contrarié[241].
- D'autre part le principe de causalité révélé dans l'expérience primitive sans lequel la sensation de résistance ne serait pas référée à une force extérieure par le lien causal[242].

Ainsi parvient-on à la connaissance de la matière et des corps extérieurs: sur l'accumulation des causes résistantes éprouvées dans l'impénétrabilité, on transporte la relation d'étendue découverte préalablement, de sorte que la matière peut être dite étendue sans être l'étendue :

> Le jugement objectif consiste à unir par juxtaposition continue des causes d'impénétrabilité, en y transportant cette sorte de relation qui constitue l'étendue et qu'on ne peut concevoir qu'autant qu'elle a existé préalablement entre des intuitions juxtaposées et continues[243].

---

[235] *Ibid*.
[236] *Ibid*., p. 320.
[237] *Ibid*.
[238] *Ibid*.
[239] *Ibid*., p. 316.
[240] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 409.
[241] « La propriété caractéristique (de la matière) à savoir l'impénétrabilité ne peut être conçue que quand on a déjà l'étendue, que l'on sait y produire des mouvements, et que ces mouvements sont arrêtés dans telles ou telles portions de cette étendue et non dans les autres. » *Ibid*.
[242] « (L'impénétrabilité) suppose qu'il y ait avant des intuitions extérieures, liées entre elles par agrégation continue en étendue, et des intuitions intérieures liées à l'émesthèse par causalité.» *Ibid*.
[243] *Ibid*.

2) Comparaison avec Leibniz

De son côté, Leibniz distingue l'espace de l'étendue. L'espace n'est pas une substance, mais un ordre de coexistence, a priori et nécessaire, c'est « un rapport, un ordre non seulement entre les existants, mais encore, entre les possibles comme s'ils existaient[244]». L'espace est une idéalité qui exprime la possibilité de rapports : il n'est pas étendu, de même que le temps ne dure pas. Il exprime la relation « et » de compatibilité entre les monades, tandis que le temps exprime la relation « ou » de succession. C'est ainsi que l'espace, irréductible à l'étendue, permettra cependant de mesurer celle-ci.

Pour Leibniz, l'étendue est un produit de notre sensibilité, lié à l'infinité indistincte des monades qui cumulent leurs effets et sont perçues sur fond d'indistinction. A son tour l'étendue sensible va permettre à l'esprit humain d'abstraire l'étendue géométrique. A cette étendue géométrique, oeuvre non plus de la sensibilité mais de l'entendement, s'appliquent les rapports de coexistence de l'espace. De la même façon que l'étendue sensible, l'étendue abstraite est donc phénoménale[245].

Pour Leibniz, la matière, les corps, dans la mesure où ils participent de l'étendue et de l'espace, n'ont d'unité que phénoménale. Cependant l'accord des sens du toucher et de la vue, conduisant à la même conception d'un corps étendu, montre que l'on a affaire à un cas de « phénomènes bien liés », c'est à dire à une relation fondée dans l'ordre des substances. Leibniz va alors distinguer la « matière première » passive de la « matière seconde » active. La juxtaposition des monades et leur interlimitation sont à la source de l'inertie naturelle et de l'impénétrabilité (antitypie) des corps. Celle-ci, on l'a vu, provoque la sensation de l'étendue[246]. Loin de se réduire à l'étendue cartésienne, la matière première de Leibniz est définie par l'antitypie, l'inertie et l'étendue. Il faut la comprendre comme une matière inerte abstraite. La « matière seconde », active, exprime l'activité des monades. Elle permet de fonder le dynamisme, elle synthétise le passé et intègre l'avenir dans la spontanéité des monades.

Ainsi, la doctrine leibnizienne de la matière se caractérise par « la fondamentalité de la force et la phénoménalité de l'extension »[247]. On ne peut réduire la matière à l'étendue sous peine de la dissoudre dans une abstraction. Ce qui est réel, substantiel dans la matière et qui constitue le substrat de l'étendue sensible, c'est la force passive (inertie et impénétrabilité). Elle exprime la juxtaposition des monades et la force active qui résulte de leur activité. Comme les corps qui sont des « phénomènes bien liés », l'espace est un rapport de coexistence entre les monades. A ce titre, il est lui aussi une relation fondée dans l'absolu, bien qu'il demeure relatif aux choses dont il exprime l'ordre. Enfin, si seules les monades existent réellement pour Leibniz, rappelons qu'elles sont des points métaphysiques sans extension et ne peuvent être comparées aux atomes des physiciens.

A l'inverse de l'ontologisme de Leibniz et à la suite de Maine de Biran, Ampère fonde ses conceptions de l'étendue et de la matière dans la sensibilité et l'activité du sujet. La structure des récepteurs sensitifs permet de distinguer deux sensations voisines, tactiles ou visuelles, puis de dégager la relation de juxtaposition continue en quoi consiste l'étendue et qu'Ampère désigne par espace. Ensuite, la résistance du monde extérieur à l'effort, résistance étendue, se voit appliquer la relation de juxtaposition continue et donne la conception de la

[244] *Nouveaux Essais sur l'entendement humain,* Paris, Flammarion, 1920, II-III-17.

[245] « L'étendue est un attribut qui ne saurait constituer un être accompli, on n'en saurait tirer aucune action ni changement, elle exprime un état présent, mais nullement le futur et le passé, comme doit le faire la notion d'une substance ». *Die philosophische Schriften,* ed. Gehart, cité par Y. Belaval, *Pour connaître la pensée de Leibniz, op. cit.,* p. 226.

[246] « Que la matière exige naturellement l'étendue revient à dire que ses parties exigent naturellement entre elles un ordre de coexistence ». *Ibid*., p. 130.

[247] R. Bouveresse, *Leibniz,* Paris, PUF, Que-sais-je ?, 1994, p. 88.

matière. Ampère distingue ainsi l'espace comme relation substantielle de l'étendue, purement phénoménale, comme chez Leibniz. Quant à la matière, elle consiste en la juxtaposition continue de forces résistantes et ne peut donc se réduire à l'étendue qui n'en manifeste qu'une dimension. Ici, en dépit du non-recours à la métaphysique des monades, la position d'Ampère est proche de celle de Leibniz et résolument distincte de celle de Descartes. Même si la matière n'est pas en elle-même animée (seul le moi est volontaire), elle se dévoile dans son extériorité au sujet actif en tant que source de résistance, donc comme force, irréductible à la seule étendue.

IV] L'INFLUENCE SUR MAINE DE BIRAN

1) La distinction des idées générales et des notions

Dans une lettre du 15.7.1810, Maine de Biran juge la distinction entre idées générales et notions « délicate et [...] sujette à plusieurs difficultés comme susceptible de plusieurs interprétations différentes[248]». Mais il se range assez vite à l'avis d'Ampère et admet le principe et l'importance de cette distinction. Elle apparaît ainsi dans *l'Essai sur les fondements de la psychologie et sur ses rapports avec l'étude de la nature* de 1812, comme nous le préciserons plus loin. Un an plus tard, l'*Essai sur les rapports des sciences naturelles et de la psychologie* la développe d'une façon systématique et approfondie. On retrouve toutes les intuitions de notre savant:

> Les notions étant séparées et pour ainsi dire purifiées de tout mélange avec les choses sensibles, en passant du monde des objets à qui elles s'appliquent au sujet où elles ont leur origine et leur fondement, s'individualisent et se déterminent, tandis que les idées générales abstraites ou complètement séparées de tout objet déterminé, ne conservent plus aucun caractère réel […] et finissent ainsi par se réduire aux signes ou aux catégories logiques qui font toute leur valeur. […] Il n'y a qu'une seule manière de concevoir la substance, la cause, l'unité, etc. quelque objet qu'on l'applique ; la relation est unique et *ne dépend nullement des termes comparés*[249].

Mais que sont donc les idées ou les notions dans cette perspective ? Ni des essences immuables existant par elles-mêmes, ni les « relations préexistantes » d'Ampère, ni des « images » de la réalité déposées en nous comme le veut Descartes. Pour Maine de Biran, les notions telles que celles de substance, de cause, procèdent de l'emprise du moi sur les phénomènes de la conscience :

> Aucune idée ou mode ne peut être dit objectivement ou par représentation dans l'esprit qu'autant qu'il y a un moi ou un sentiment d'individualité distinct de tout ce qui est ainsi représenté. [...] Quant aux causes des idées, on ne peut dire que la manière d'être formellement, c'est à dire la réalité formelle leur appartienne qu'en tant qu'après avoir tiré les notions de cause ou de substance de l'aperception de notre être propre, agissant ou pensant, nous appliquons hors de nous ces notions qui contiennent vraiment et de leur propre nature la réalité formelle. Les notions se rattachent ainsi au fait de conscience; celle de la force intelligente est déduite du sentiment de

[248] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 202. Une lettre d'Ampère trois semaines plus tard, répond à ses critiques, cf. *Ibid*., p. 215.
[249] Maine de Biran, *Essai sur les rapports des sciences naturelles et de la psychologie*, in A. Bertrand, *Nouvelles œuvres inédites de Maine de Biran*, *op. cit.,* p. 157. Nous soulignons.

notre volonté efficace; celle de la substance matérielle est déduite de l'aperception de notre propre corps inerte, étendu obéissant à la volonté[250].

On le voit, c'est le moi éprouvé dans l'effort qui détermine formellement nos idées les plus fondamentales, et leur enchaînement dans les raisonnements complexes. Toute la vie intellectuelle pour Maine de Biran se fonde, se forme et trouve sa consistance dans l'unité du moi. Ainsi Maine de Biran infléchit à nouveau les vues d'Ampère vers une perspective plus subjective, à travers l'analyse du caractère réflexif des notions. Il apparaît donc une différence dans l'interprétation de cette distinction. Pour Ampère, les notions, une fois reconnues indépendantes de nos modes d'acquisition, peuvent être supposées exister comme relations objectives dans l'ordre nouménal. Cette hypothèse sera critiquée par Maine de Biran. Pour lui, les notions sont une création du moi qui leur confère son unité.

2) L'hypothèse d'objectivité

Dans la lettre du 15.7.1810, Maine de Biran critique les termes d'objectivité et subjectivité dans l'emploi qu'en fait Ampère. Selon lui, il convient d'appeler subjectifs « les modes ou actes qui dépendent de la nature du sujet comme moi ou qui sont fondés en lui[251]» et objectifs les phénomènes qui ne peuvent être considérés comme dépendant de notre nature intellectuelle. Maine de Biran se place ainsi du point de vue du moi, de la conscience réflexive. Pour lui, une sensation est « objective », tandis qu'un nombre est une notion « subjective », engendrée par le moi. Ampère se place du point de vue de l'objet[252].

Or, une fois précisées les terminologies respectives, c'est la question de l'objectivité des relations (au sens d'Ampère) qui arrêtera le plus longtemps Maine de Biran. De 1810 à 1813, il ne ménage pas ses critiques à la théorie d'Ampère[253]. Il doute que l'on puisse « transporter » les relations phénoménales au monde des noumènes[254]. Optant pour le point de vue kantien, il s'agit de réfuter l'argument selon lequel l'hypothèse d'Ampère a une valeur d'explication supérieure à celle de Kant dans l'ordre des phénomènes. Pour cela, Maine de Biran récuse l'analogie d'Ampère entre le statut de l'hypothèse philosophique et de l'hypothèse en sciences physiques :

> On part d'une induction probable des faits pour expliquer ces faits; et l'accord qui règne entre ceux-ci et l'hypothèse établit sa réalité absolue. Si l'on parvient à expliquer de cette manière des faits subordonnés, tels que ceux de la physique, on n'établira jamais ainsi aucune existence première puisque ce qu'on suppose [...] ressemble toujours à ce qu'on perçoit phénoménalement et qu'il ne doit ni ne peut y avoir aucune ressemblance entre les phénomènes et les noumènes[255].

Dans cette critique, Biran semble oublier qu'il ne s'agit pas de parler du noumène en soi, mais des relations probables entre noumènes aperçues dans l'ordre phénoménal, indépendamment des modes de perception. Cependant, comme l'a souligné A. Bertrand, il touche au point faible de la théorie, laquelle tend à démontrer son présupposé[256]. Biran note

---

[250] *Ibid*., p. 100.
[251] *Correspondance philosophique*, *op. cit.*, p. 203.
[252] *Ibid*., p. 215.
[253]« Comment l'impénétrabilité se dépouille-t-elle de tous les éléments subjectifs ? Comment des notions quelconques peuvent-elles être dépouillées des lois objectives de la pensée dont elles dépendent essentiellement ? ». *Ibid*., p. 355.
[254] *Ibid*., p. 366.
[255] *Ibid*., p. 364.
[256] A. Bertrand, *La psychologie de l'effort*, *op. cit.*, p. 200.

ainsi qu'« on ne saurait fonder la certitude nécessaire sur aucune hypothèse, puisque l'hypothèse se fonde nécessairement elle-même sur l'existence et les formes nouménales qu'elle a pour objet de vérifier, et qu'elle part de là comme de données primitives absolues[257]». Mais, une fois encore, s'agit-il de démontrer l'existence des formes nouménales ou plutôt - ayant admis avec Kant cette existence - de prouver que l'on peut en dire quelque chose, non en terme de substance, mais de relations ? On sait bien que le kantisme poussé à bout finit dans la réfutation de l'existence même du noumène. C'est cette réfutation qu'Ampère veut éviter par sa théorie des relations.

3) Sur l'étendue et la matière

Comme en témoignent plusieurs écrits de 1813, les critiques que Maine de Biran adresse aux conceptions d'Ampère sur l'étendue et la matière portent sur l'objectivité de la relation d'étendue :

> Ainsi M. Ampère soutient tout à la fois comme Leibniz et Kant que l'étendue n'est qu'un mode de coordination et contre ces philosophes, que l'étendue a son fondement dans les choses et non pas seulement dans notre esprit ou notre perceptibilité ; mais il se trouve embarrassé de dire comment une simple relation entre des choses dont chacune séparément ne serait point étendue peut former ou bâtir une étendue[258].

En fait Ampère ne reprend pas à son compte la monadologie, échappant ainsi à la difficulté de passer de la monade inétendue à l'étendue physique. On sait qu'il préconise plutôt une vision atomiste de la matière. A cela Maine de Biran répond justement dans son *Commentaire sur les méditations métaphysiques*[259], en invoquant une remarque de Boscovich, que notre appréhension de la matière comme continuité est la même, que la matière soit effectivement continue, formée d'atomes solidaires les uns des autres ou qu'elle soit un réseau de points inétendus, liés par des forces et situés à des distances indiscernables par nos sens. Par conséquent, la relation de continuité appréhendée dans l'expérience sensible ne peut être transportée à la matière dont la nature reste inconnue. Si elle induit dans l'entendement l'idée de l'étendue géométrique, celle-ci reste une abstraction, nécessaire sans doute pour appréhender le monde extérieur, mais inobjectivable. Donc, si l'étendue n'était qu'une relation - Maine de Biran reconnaît qu'on n'échappe pas à cette perspective si l'on s'inscrit dans l'ontologisme leibnizien[260]- elle ne peut être transportée dans l'ordre des noumènes. Mais dans le point de vue de l'auteur du *Mémoire de Berlin*, l'étendue nous est donnée primitivement, comme l'objet d'une croyance indubitable et condition préalable de la sensibilité, dans l'expérience de l'effort contrarié:

> Avant de pouvoir appliquer le rapport de causalité hors de nous et pour que cette application puisse se faire, il faut qu'il y ait un hors de moi, c'est à dire un espace qui m'est donné comme la base réelle et nécessaire de mes intuitions [...]. L'espace est donc la condition commune et, comme dit Kant, la forme essentielle de toutes nos représentations ; ce qui n'empêche point qu'il n'ait par lui-même la réalité extérieure, absolue, certifiée par notre faculté d'intuition[261].

---

[257] *Ibid*., p. 367.
[258] *Ibid*., p. 380 et plus loin : « L'étendue est plus qu'une relation ». *Ibid*.
[259] Cf. Maine de Biran, *Etudes d'histoire de la philosophie*, in *Oeuvres* par Tisserand, *op. cit.*, t. XI.
[260] *Ibid*., p. 459.
[261] *Ibid*., p. 137.

On retrouve ici la tonalité propre à la pensée biranienne. Une existence réelle (celle de l'espace comme celle du moi) ne peut être dérivée rationnellement, que ce soit par voie d'hypothèse (Ampère) ou de déduction (Leibniz). Elle ne peut qu'être éprouvée comme condition préalable à toute vie psychique. Elle constitue alors une *croyance rationnelle*[262].

V] UNE DOCTRINE POST - LOCKIENNE DE LA CONNAISSANCE ?

Afin de mieux cerner la doctrine de l'objectivité des relations d'Ampère, dont nous verrons qu'elle éclaire toute son activité épistémologique et scientifique, nous allons la comparer à la théorie lockienne des « qualités premières » à laquelle notre savant se réfère explicitement. Ce sera l'occasion de montrer de façon plus large ce qu'Ampère doit à son prédécesseur et dans quelle mesure il assume et prolonge l'empirisme réaliste du philosophe anglais.

1) Refus de l'innéisme et du sensualisme

Nous avons évoqué dans le premier chapitre l'empirisme prudemment réaliste de Locke. Il semble que l'aversion d'Ampère pour le sensualisme, patente dès ses premiers écrits philosophiques, l'ait d'abord tenu éloigné du philosophe anglais. Ainsi, en octobre 1808, il désigne encore Condillac comme son « fidèle disciple[263]». C'est, semble-t-il, peu de temps plus tard qu'il lit attentivement l'*Essai philosophique sur l'Entendement humain* et découvre à quel point il a été trahi par Condillac qui n'a fait que « tordre (les) expressions (de Locke) pour leur faire dire tout le contraire de ce qu'il dit[264]». Dès lors, il se référera régulièrement à cet ouvrage, estimant par sa théorie de la connaissance objective avoir perfectionné et assis sur des bases solides la doctrine lockienne[265].

Souvent en marge des courants de son époque, Ampère leur est conforme dans leur commun rejet de l'innéisme cartésien. A la suite de Locke, il stigmatise la « chimère des idées innées » tenant que « nous n'avons aucune idée qui n'ait été perception[266]». Il convient donc d'examiner l'origine et la genèse de nos idées, comme l'a suggéré Locke. On a déjà évoqué le projet d'Ampère de réaliser la classification génétique des opérations psychiques. Avec Maine de Biran, il avait résolument marqué la part de l'activité volontaire dans la vie psychologique, conciliant ainsi l'empirisme positif avec son spiritualisme foncier. Cependant, il souhaite également souligner la spécificité de l'activité rationnelle et analyser la formation des idées plus précisément que Biran et dans le prolongement de Locke.

On sait que pour Locke, l'esprit reconnaît pour évidents les principes ou axiomes de l'entendement, ainsi que de nombreuses idées simples[267]. Ces idées proviennent soit directement des sens (idées de l'étendue, de la forme, du mouvement); soit de la seule

---

[262] Ce n'est que dans le courant de l'année 1813 que Maine de Biran opérera un ralliement prudent à l'objectivisme d'Ampère, comme nous le verrons dans un prochain chapitre.

[263] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 126.

[264] *Ibid*., p. 318.

[265] Cf. aussi *Ibid*., pp. 292, 302, 306 et 25 ans plus tard, dans *l'Essai sur la philosophie des sciences* : « Pour celui qui, bien convaincu que toutes nos idées sont acquises […], il est évident qu'il y a une opposition complète entre deux doctrines, dont l'une (Locke) distingue deux sources de la connaissance, et l'autre (Condillac) n'en admet qu'une ». *Op. cit.*, t. 2, p. 14.

[266] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 42.

[267] Cf. *Essai philosophique concernant l'entendement humain,* Paris, réed. Vrin, 1998, II-II-2.

réflexion (idées de pensée, de volonté…); soit d'une collaboration entre ces deux sources (idées comportant une part réflexive et une part sensible[268]). Si l'on traduit en termes ampériens, réservant au mot idée sa signification usuelle, Ampère s'entend avec Locke pour reconnaître une vie psychologique issue de la seule sensibilité, indépendamment de la conscience réflexive, qui inaugure l'activité de la raison. Aussi Ampère assimile-t-il la réflexion lockienne à la vue en soi ou autopsie étudiée par Maine de Biran et lui-même[269]. Par delà la différence de vocabulaire, Ampère sait gré à Locke d'avoir marqué l'activité de l'esprit (réflexion) dans la formation des idées et ceci de façon irréductible à la sensibilité, contrairement à Condillac plus tard.

2) La doctrine d'Ampère corrige et prolonge celle de Locke

Nous avons décrit plus haut la prudence épistémologique de Locke qui distingue les essences réelles des choses des essences nominales que l'esprit construit pour appréhender celles-ci. Les qualités secondes sont inaptes à refléter les essences réelles, tandis que les qualités premières entretiennent un certain rapport avec ces essences. Simultanément, Locke souligne comment la connaissance s'applique souvent aux relations plus qu'aux êtres. Mais les relations restent en général arbitraires.

Il n'est pas douteux qu'Ampère, lecteur attentif de Locke, ait longuement médité sur l'insuffisance de sa théorie des relations, avant de la compléter par sa propre doctrine, laquelle consistera essentiellement à identifier qualités premières et relations objectives. Ainsi affirme-t-il que « les relations des noumènes existent entre eux, avant que nous le sachions et indépendamment de cette connaissance. Ce sont les qualités premières de Locke[270]». Pour Ampère, il s'agit moins de s'intéresser aux idées de l'entendement qu'aux relations entre ces idées. D'une idée simple, il n'y a en effet rien à connaître, comme le remarquait déjà Leibniz[271], et Locke aurait dû voir que les qualités premières et secondes pouvaient s'exprimer plus efficacement en termes de relations[272]. L'entendement pour Ampère s'applique à des idées complexes ou « groupes » et s'emploie à en dégager les relations structurantes. Certes, une relation présuppose des termes substantiels, mais ceux-ci restent inaccessibles à la sensibilité comme à l'entendement. Leur essence réelle n'est pas davantage connaissable, sinon par l'entremise des relations que ces termes entretiennent entre eux.

> Toutes les qualités premières que nous savons exister réellement dans les corps ne sont donc que des rapports entre les noumènes résistants dont chaque corps est conçu renfermer un nombre indéfini[273].

---

[268] *Ibid*., II-III-5 ; II-XIV ; II-VII-1.

[269] « Il vous arrivera comme à Locke pour avoir appelé l'autopsie réflexion. On a continué malgré lui de prendre ce mot dans le sens que lui donne l'usage actuel: attention continuée. » *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 230, voir aussi pp. 290 et 299.

[270] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 376. « Plusieurs psychologistes (sic) ont admis l'existence de ces relations, qu'ils ont nommées qualités premières des corps ; mais les uns comme Locke, l'ont admise sans même dire comment une pareille connaissance était possible ». *Ibid.,* p. 252. Voir aussi p. 410.

[271] Cf. *Nouveaux Essais*, GF-Flammarion, 1990, II, XII, « Des idées complexes », pp. 113-115.

[272] Dans *l'Essai sur la philosophie des sciences*, Ampère prête à Locke la distinction entre connaissances sensibles et réflexives (la réflexion consistant en la vue en soi-même), mais entend compléter Locke : « Ne pourrait-on pas être amené, par une analyse plus exacte de la pensée, a reconnaître qu'il y a encore d'autres facultés par lesquelles nous acquérons des idées qui ne sont ni sensibles, ni réflexives, telles par exemple que la faculté de concevoir des rapports, ou des causes…». *Essai sur la philosophie des sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines*, Paris, Bachelier, 1834-1836, t. 2, pp. 14-15.

[273] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 410.

Notre esprit est ainsi formé qu'il perçoit des relations inscrites dans l'ordre réel et non des substances[274]. Par exemple, les lois physiques, à proportion de leur généralité, illustrent dans le domaine scientifique cette prééminence de la relation sur l'objet. De même, les classifications naturelles se fondent sur les relations de proximité, de similitude ou d'ordre qui unissent les objets classés, comme on le verra dans la troisième partie de cet ouvrage.

Ayant fait des relations l'unique objet de la connaissance, Ampère se doit de discriminer clairement celles qui ne sont en effet qu'un produit de l'entendement comparatif de celles que Locke pressentait comme inhérentes à l'ordre substantiel. On comprend mieux les efforts pour fonder cette distinction : les qualités premières de Locke deviennent chez Ampère les relations objectives. Mais objectives ne signifie pas qu'elles sont immanentes aux idées que l'entendement se forme des substances. Car ces idées, étant issues de l'expérience sensible ou de l'expérience réfléchie, restent marquées par la subjectivité. Pour que ces relations aient une chance d'être conformes aux relations substantielles, il faut pouvoir au contraire les dépouiller de leur origine empirique. Loin d'être inscrites dans l'expérience que nous faisons des choses, elles se doivent de transcender les termes empiriques qu'elles relient. Ce seront donc des « relations indépendantes des termes reliés ». Abstraites de l'ordre phénoménal, rien ne les empêche de refléter les relations substantielles, soit qu'on puisse purement et simplement les transporter à cet ordre, comme le pense Ampère[275], soit qu'elles figurent par une sorte d'isomorphie les relations objectives[276].

Par exemple, la relation numérique chez Ampère est indépendante de la perception empirique des objets. La relation de causalité, primitivement aperçue entre le sentiment de l'effort et la sensation musculaire, demeure identique une fois dépouillée de ces deux termes. Les relations logiques, qui n'existent que pour l'entendement, transcendent cependant la pluralité des situations où elles s'expriment. Elles sont les mêmes indépendamment des termes reliés, indépendamment des esprits qui les conçoivent[277]. Enfin, dans l'ordre de l'explication causale en physique, la référence plus ou moins implicite à une structure particulaire de la matière (par exemple dans les travaux d'Ampère sur les gaz) souffre moins des limites de la vision lockienne. En effet, les atomes, les molécules, comme on le verra plus loin, se manifestent davantage par leur situation structurelle au sein d'ensembles organiques, comme nœuds d'un réseau de forces ou sommets d'une forme géométrique, qu'en tant que monades isolées[278].

---

[274] « Vous me dites que ce serait atteindre l'absolu qui nous est interdit, que de connaître des relations des noumènes entre eux qui fussent indépendants de nous. Comment est-ce atteindre l'absolu que de connaître des relations ? » *Ibid*., p. 376.

[275] «...ma distinction entre les rapports dépendant de la nature des termes comparés, qu'il est absurde d'attribuer aux noumènes indépendamment de nous, et les rapports indépendants de la nature des termes comparés, qu'il n'est plus absurde de supposer entre les noumènes en eux-mêmes, quoique nous ne puissions ni les voir en eux-mêmes, ni par conséquent les comparer ». *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 222.

[276] Cette dernière version sera celle des « rapports réglés » de Leibniz qu'entretiennent les « composés bien liés » avec les essences réelles.

[277] *Ibid*., p. 316.

[278] C'est ainsi que dans *l'Essai sur la Philosophie des Sciences,* Ampère donnait pour terme à l'explication physique la constitution atomique de la matière, sous le rapport des forces intermoléculaires : « Il reste à découvrir les causes des phénomènes […]. Or ces causes résident dans les forces que les molécules de la matière exercent les une sur les autres. » *op. cit.*, t. 1, p. 76. On voit comment la théorie des relations infléchit l'atomisme d'Ampère vers un dynamisme plus proche de Leibniz que de Locke, même si demeure chez notre savant la croyance en la réalité matérielle des entités microscopiques (cf. Partie II).

3) Une doctrine génétique de la connaissance

Locke insistait sur l'écart entre la connaissance nominale du sujet, dérivée de l'expérience (c'est à dire de la sensibilité et de la réflexion) et la connaissance idéale de l'objet en terme d'essence réelle. Cette prudence visait à ne pas idéaliser une science qui reste à tout moment marquée par la relativité de comparaisons pour une part artificielles. Il n'empêche que cette part d'arbitraire tend à diminuer au fur et à mesure que l'entendement dégage les qualités premières des corps, sinon leurs structures intimes. A l'image de Locke, la science qu'envisage Ampère est un processus génétique concret, c'est la science réelle en voie d'élaboration, à travers des modèles contingents et perfectibles qu'élabore un sujet donné dans sa quête d'intelligibilité.

Or Ampère est plus précis que Locke sur le mouvement qui achemine l'esprit d'une connaissance nominale vers un savoir objectif. Tant que les relations sont prisonnières des termes donnés empiriquement, elles restent nominales, subjectives. Mais dès que l'intuition dégage une relation indépendante des termes reliés, elle s'élève à une donnée objective. D'un côté, celle-ci transcende le groupe empirique d'où elle émane et d'un autre côté, elle lui préexiste et le fonde dans l'ordre substantiel. En termes lockiens, la relation d'Ampère est préexistante et constitutive de l'essence réelle et simultanément elle est indépendante de l'essence nominale qui a fourni l'occasion de sa découverte. C'est ainsi que nos idées progressent de la comparaison vers l'intuition, du nominal vers le réel. A partir d'un groupe donné, la relation constitutive une fois dégagée vient enrichir ce groupe, son essence nominale s'augmente et s'approfondit, avant qu'une nouvelle intuition vienne à son tour enrichir ce dernier groupe. Ainsi peut-on comprendre le jugement intuitif, qui non seulement crée sans cesse de la nouveauté, mais élève la connaissance d'un niveau d'intelligibilité au niveau supérieur, toujours plus conforme à l'essence réelle des choses :

> Après que la vue immédiate d'une nouvelle relation a donné naissance à un de ces jugements, il y a par là-même un nouvel élément dans le groupe, c'est cette relation. Il sert à en découvrir une autre, qui en vertu d'un jugement intuitif, augmente encore le groupe d'un nouvel élément[279]…

A tous les niveaux d'intelligibilité, la relation apparaît comme plus réelle que les éléments du groupe. Le raisonnement, s'élevant d'intuitions en intuitions, nous fait passer du plus nominal au plus substantiel, selon une dialectique ascendante qui a pour horizon l'essence réelle des substances. On retrouve cette dialectique dans la constitution d'une classification naturelle selon Ampère. A partir de la variété des espèces, la comparaison produit des regroupements que l'intuition confirme comme des classes fondées en raison. Puis, de niveau en niveau, les regroupements toujours plus généraux tendent à refléter les grandes divisions inscrites dans l'essence réelle des objets à classer.

CONCLUSION

Par son rejet de l'innéisme et sa conception génétique de l'activité rationnelle, Ampère appartient à la mouvance empiriste issue de Locke. Mais en récusant le sensualisme de Condillac et en dépassant le volontarisme biranien pour souligner l'irréductibilité de la raison à la sensibilité et à l'activité, il fonde son empirisme sur une option métaphysique de type réaliste.

[279] *Ibid*., p. 291.

La doctrine ampérienne de la connaissance objective constituait, de l'aveu même de son auteur, ce qu'il avait fait « de plus important dans sa vie[280]». Fonder la possibilité même d'une connaissance, en particulier dans le domaine des sciences de la nature, était au cœur de ses préoccupations de savant. Ampère ne se satisfaisait guère du climat pré-positiviste qui régnait parmi les idéologues et les physiciens de l'école laplacienne. C'est sur une doctrine renouvelée de l'abstraction qu'il fonde son réalisme métaphysique et son empirisme méthodologique. Si toute connaissance provient de l'expérience et transite par les sens internes ou externes, le propre de la raison est d'extraire du sensible contingent la part intelligible universalisable. Ainsi, la science explore moins des êtres (toujours hypothétiques) que des rapports et Ampère entend montrer que toute connaissance opère de même. Parmi les rapports que l'esprit croit discerner dans les choses, il discrimine progressivement ceux qui dépendent des modes d'acquisition empiriques, des véritables *relations*, qui transcendent ces modes et peuvent être considérées comme expressives de la structure du réel. Les qualités premières affirmées par Descartes et Locke apparaissent comme des relations que l'esprit a pu reconnaître comme inscrites dans l'ordre substantiel, selon le critère logique dégagé par Ampère.

Cet empirisme réaliste nous apparaît donc fidèle à l'esprit lockien, dont il infléchit cependant la composante apophatique (le fondement de l'ordre abstrait du sensible dans l'être reste informulable) en conférant une valeur ontologique éminente aux relations plutôt qu'aux termes reliés (comme on le voit dans son atomisme plus structural que celui de Locke). Ainsi Ampère peut-il postuler métaphysiquement l'existence objective des relations dans l'ordre substantiel et justifier un réalisme structural qui sera au fondement de sa doctrine de la science, comme nous le montrerons dans la seconde partie de ce livre.

[280] Lettre à Roux, mars 1814, in L. de Launay, *Correspondance du Grand Ampère*, *op. cit.,* p. 462.

CH. V. LES QUATRE SYSTEMES DE L'ACTIVITE INTELLECTUELLE (1812)

Entre les années 1805 et 1812, Ampère s'était efforcé, dans l'esprit de l'empirisme psychologique, de décrire les diverses opérations psychologiques en une classification rationnelle. Nous avons parcouru dans le chapitre III quelques-unes des nombreuses tentatives que l'auteur avait soumises à Maine de Biran. C'est en 1812 qu'Ampère parvient à un système à peu près définitif. Celui-ci sera partiellement reconnu et adapté, sinon adopté, par Maine de Biran dans son *Essai sur les fondements de la psychologie*.

I] LES « QUATRE SYSTEMES » D'AMPERE

1) Genèse

Le projet commun aux deux savants est de classer les phénomènes psychologiques selon leur mode de déploiement. On avait vu ainsi, en 1808, s'imposer progressivement la distinction entre phénomènes passifs précédant l'émergence de la conscience réflexive et phénomènes actifs supposant le moi. Cette dichotomie approuvée par Maine de Biran tolérait cependant trop de phénomènes passifs, selon l'avis de ce dernier.

Nous avons retrouvé dans les Archives de l'Académie des Sciences[281] un mémoire autographe du philosophe Roux, ami genevois d'Ampère, reprenant un essai de classification de ce dernier pour en faire une minutieuse critique. En tête de ce document daté de février 1811, on trouve la copie d'un tableau psychologique, plus précisément la synthèse de deux systèmes qu'Ampère avait soumis à son correspondant quelques semaines auparavant. Nous sommes donc en présence d'une étape significative entre les derniers essais de 1808 étudiés précédemment et la solution adoptée en 1812 que nous décrirons plus loin. On peut situer cette étape aux alentours de la fin de l'année 1810, c'est à dire dans le vif des discussions sur l'objectivité de la connaissance.

Dans cette nouvelle classification, l'excès de phénomènes précédant le moi est rectifié. Le système sensitif se limite aux sensations et aux images. Le système actif se subdivise en un stade « cognitif » lequel inaugure l'intervention du moi, il s'agit de l'expérience réflexive du sujet actif, et un stade « comparatif », que l'on peut entendre au sens du déploiement de l'activité rationnelle proprement dite. Ce dernier stade se subdivise lui-même en deux embranchements : le premier procède de la comparaison et produit les idées générales et les classifications (« comparatif relatif »), le second est fondé sur l'intuition au sens où celle-ci dévoile les relations objectives entre noumènes (« comparatif absolu »).

Ayant ainsi dégagé huit « phénomènes primitifs simples » de la vie psychologique, Ampère en précise ensuite les « coordinations immédiates » puis les coordinations dérivées (avant-dernière et dernière colonnes).

[281] Carton 14, Chemise 256.

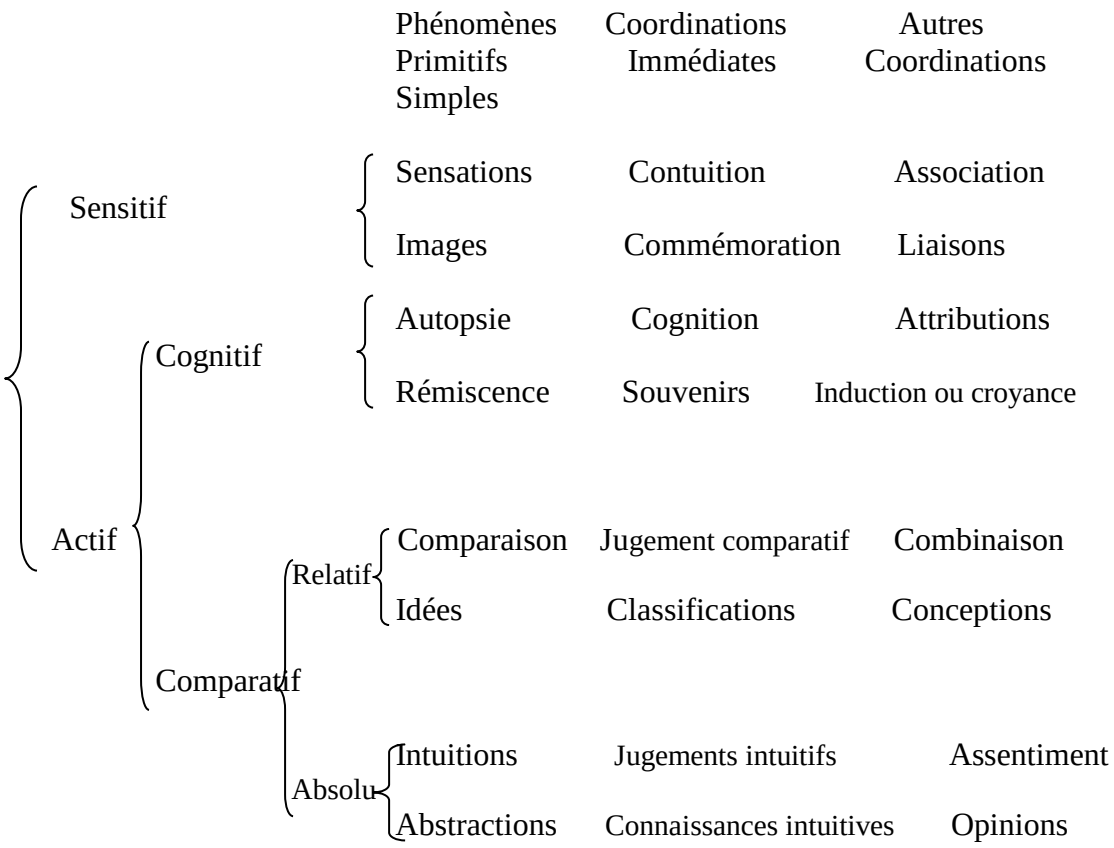


fig. 1. *Tableau psychologique (fin de l'année 1810)*

Comme on peut le constater, on s'achemine vers une structure quadripartite distinguant sensibilité, autopsie (appréhension du moi), comparaison, intuition. Roux remarque que « les phénomènes du système actif sont présentés isolés et séparés des phénomènes du système sensitif qui doivent nécessairement servir de matière, de fondements à ces premiers[282]». Comme nous le préciserons plus avant, Ampère tiendra compte de cette considération. La structuration verticale de la table ne doit pas être interprétée comme exprimant une indépendance entre les systèmes. Tout au plus est-il vrai que l'on peut concevoir un système se déployant sans l'intervention des systèmes ultérieurs. Mais le contraire est impossible : le système actif s'exprime à travers les matériaux de la sensibilité, le système « comparatif » (la rationalité) suppose la conscience réflexive, l'intuition nécessite le pouvoir comparatif comme préalable. En lien avec les discussions concernant la distinction entre idées générales et notions, on voit donc s'élaborer progressivement la classification de 1812. Celle-ci synthétise les recherches antérieures. Elle apparaît dans une lettre du 20.12.1811, est longuement développée dans une lettre du 11.1.1812, et définitivement exposée dans les lettres ultérieures de la même année[283].

[282] *Ibid*.
[283] *Correspondance philosophique*, *op. cit.*, pp. 237 et *seq*.

2) Les quatre systèmes de 1812

Dans sa lettre du 11 janvier 1812[284], Ampère évoque sa classification qu'il défend face aux critiques de Biran. Il montre que chacun des quatre systèmes correspond à une activité spécifique de la vie psychologique. La structure générale est la suivante :

1er système : *sensitif*
(phénomènes purement passifs résultant de l'excitation des sens).

Système actif
2ème système : *autopsie* ou *émesthèse*
(phénomènes engendrés par la distinction entre le moi et le monde extérieur).
3ème système : *comparatif*.
(phénomènes liés à l'acte de comparaison qui produit les idées générales).
4ème système : *intuitif*.
(phénomènes liés à l'intuition des rapports indépendants qui produit les notions).

Cette structure est bien arrêtée en 1812, Ampère se propose de subdiviser chaque système en opérations psychologiques élémentaires. La lettre du 15. 3.12[285] fait le point de ces subdivisions et propose un tableau synthétique de la classification que nous reproduisons ci-après.

Le premier système (sensitif)

Il procède des sensations (ou *impressions*), plus précisément de leur « partie purement sensitive » que l'auteur distingue de leur « partie représentative » (le son de la cloche, pure sensation, est distingué de ses associations possibles : heure du repas etc.). Analysant les sensations liées au tact, Ampère remarque qu'elles se coordonnent les unes aux autres entre les divers points de l'espace. Ce premier phénomène ou « mode de coordination » s'appelle la *contuition*. Il en est également ainsi pour la vue. Par la suite, les sensations liées à tous les sens se coordonnent les unes aux autres pour former des « images ». C'est le deuxième mode, l'*association*. Enfin, dans les « rêves, rêveries et bien d'autres circonstances, ces images se groupent spontanément et presque arbitrairement pour représenter ce qu'on n'a jamais perçu ». C'est le troisième mode, *l'agrégation.* Ainsi, le premier système regroupe toutes les opérations qui précèdent l'intervention active du sujet.

Le deuxième système (autoptique)

Il inaugure la partie active de la vie psychologique et commence avec l'apparition du moi. Le moi se distingue d'avec le monde extérieur en même temps qu'il s'aperçoit lui-même. C'est l'*autopsie* que l'auteur assimile au temps de Kant comme forme de la sensibilité intérieure. L'autopsie va s'unir aux éléments du premier système (sensations) pour donner les trois coordinations ou phénomènes suivants :
- le *jugement autoptique* ou « attribution » personnelle: c'est la conscience du moi proprement dite.
- l'*attribution*: le moi attribue les sensations liées à la résistance à des êtres extérieurs.
- l'*induction*: phénomène par lequel nous admettons des existences non éprouvées dans la résistance.

[284] *Ibid*., pp. 250-259.
[285] *Ibid*., pp. 261-276.

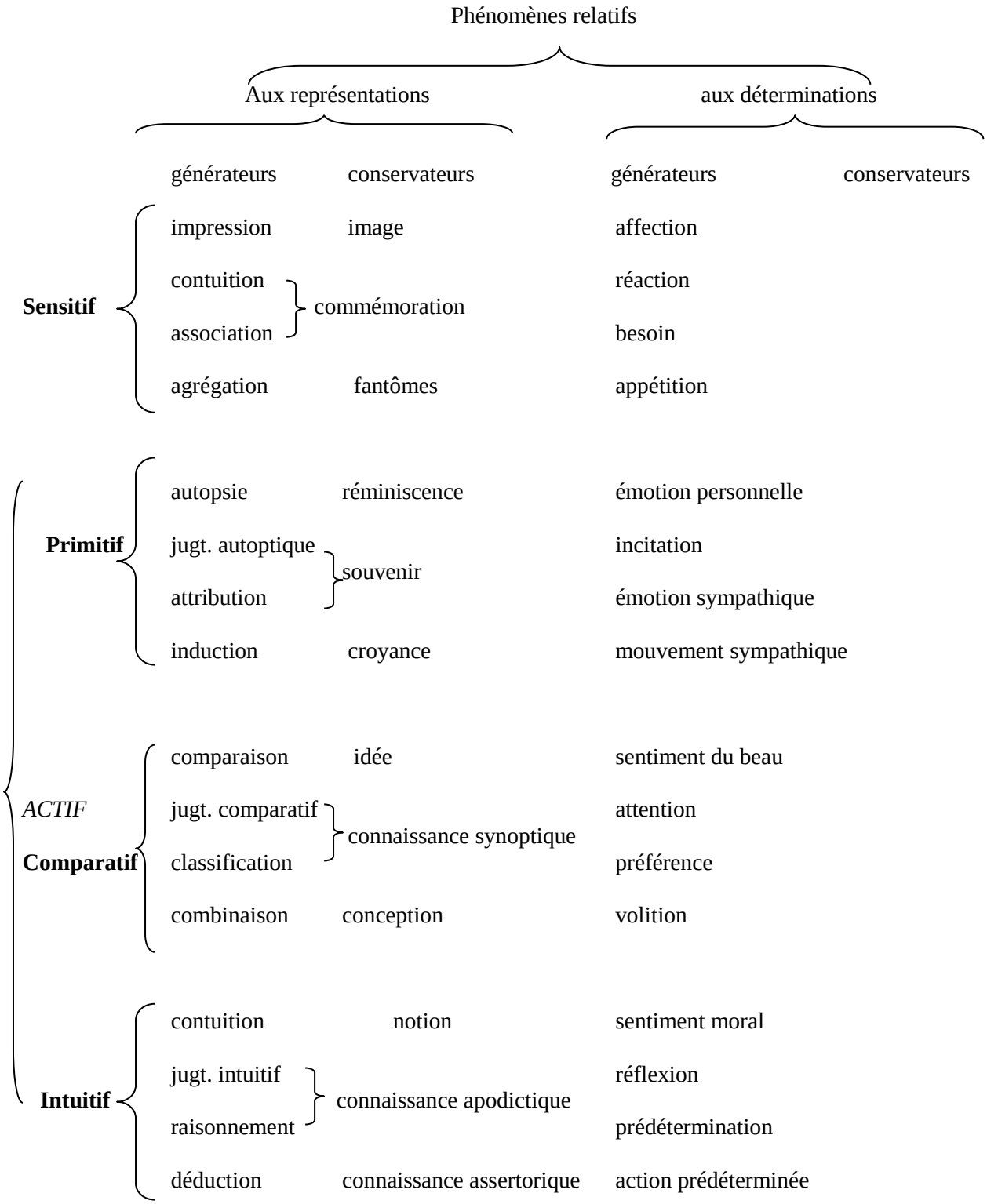


fig. 2. Classification psychologique du 15 mars 1812, « Les quatre systèmes »

Le troisième système (comparatif)

Il procède donc de la *comparaison*, « faculté d'apercevoir des rapports de ressemblance et d'opposition qui se trouvent entre les diverses manières dont nous sommes modifiés. Telles

sont la formation des idées générales et du langage avec tout ce qui en dépend, les classifications, les combinaisons de l'imagination, etc.». La comparaison, phénomène primitif du troisième système, s'applique aux deux systèmes précédents, selon un principe d'emboîtement déjà esquissé[286]. Plus précisément, Ampère distingue trois phénomènes (ou coordinations) engendrés par la comparaison : tout d'abord, « le rapport aperçu par la comparaison s'unit immédiatement aux choses qu'on a comparées, ce premier mode d'union est le *jugement comparatif* ». Celui-ci isole d'un groupe d'objets, d'images ou d'idées, un rapport jusque là inconnu. Puis la coordination de plusieurs jugements comparatifs produit une *classification*, ensemble structuré de phénomènes, qui ne relève pas d'une connaissance explicative (propre au quatrième système), mais synoptique. Enfin, l'imagination, en coordonnant à volonté des idées générales, produit des *combinaisons.*

Le quatrième système (réflexif)

Il procède de l'intuition d'une « relation indépendante », appelée d'abord « contuition » puis « synthéotopsie ». Ces divers termes désignent la « faculté d'apercevoir les rapports ou relations qui dépendent uniquement du mode de composition ou de coordination des éléments et non de la nature des éléments, ni de la manière agréable ou pénible dont ils nous modifient ». On reconnaît les « notions » évoquées plus haut ; elles comportent les idées psychologiques comme le jugement, la causalité, la volonté, les nombres. Remarquons que ces notions naissent de l'application du quatrième système aux trois systèmes précédents :

> L'intuition intellectuelle ou synthéotopsie (se combine) à toutes les coordinations fournies par les trois autres systèmes où elle découvre dans celles du premier les relations de nombre, de figure et d'étendue d'où naissent toutes les déductions mathématiques, dans celles du deuxième les relations de causalité, de succession, de substance et d'accident, d'existence, etc. d'où naissent toutes les déductions des sciences métaphysiques et morales *a priori*, enfin dans les classifications du troisième système les relations de compréhension sources de toutes les déductions logiques, du syllogisme, etc[287].

Le lien précis entre troisième et quatrième systèmes renvoie à la distinction fondamentale entre idées générales et notions, ou du point de vue psychologique, entre comparaison et intuition (synthéotopsie). Ainsi, « les relations que la synthéotopsie découvre existaient dans le groupe formé par le troisième système, mais nous n'en avions pas la notion à part[288] ». Le phénomène caractéristique de ce système est donc l'*intuition*. Celle-ci engendre trois modes de coordinations correspondants aux trois phénomènes suivants du quatrième système. Tout d'abord le *jugement intuitif* qui isole dans un groupe le principe de son unité:

> Ce phénomène qui consiste à voir immédiatement dans un groupe cette union est ce que je nomme jugement intuitif. De là tous les axiomes mathématiques, psychologiques et moraux. C'est le premier mode de coordination du quatrième système[289].

Puis la coordination de plusieurs jugements intuitifs constitue un raisonnement. Celui-ci met en ordre les intuitions successives, manifeste les hypothèses qui en forment le point de

[286] « Dans le troisième système, on doit mettre tous les résultats de la comparaison des phénomènes des deux systèmes précédents, d'où les idées générales, tant en elles-mêmes que comparées à leur tour entre elles et aux sensations, et y joindre les produits de l'imagination formés avec ces idées générales, produits que j'ai nommé combinaisons. » *Ibid*.
[287] *Ibid*., p. 253.
[288] *Ibid*., p. 239.
[289] *Ibid*., p. 290. « Un jugement n'est pas un groupe d'idées qui se ressemblent comme le voulait Condillac: mais c'est une idée simple. Le rapport numérique entre cinq hommes et cinq étoiles ne se compose pas de cinq parties: c'est un rapport simple et le jugement qui le découvre est simple aussi ». *Ibid*.

départ, explicite les sous-entendus. La mise en évidence de toutes les intuitions qui en permettent les étapes constitue le dernier phénomène du quatrième système. Ampère l'appelle la déduction[290]. Nous y reviendrons plus loin.

3) Deuxième subdivision des quatre systèmes.

« Représentations » et « déterminations »

Dans le tableau psychologique reproduit ci-dessus, on constate qu'Ampère a également opéré une subdivision « horizontale » de sa table, secondaire et complémentaire par rapport à la structuration « verticale » en quatre systèmes et seize phénomènes. Il s'agit de distinguer les phénomènes de la vie intellectuelle (relatifs aux « représentations ») de ceux de la vie affective (relatifs aux « déterminations »). Ampère renoue en quelque sorte avec la distinction entendement-volonté qu'il préconisait précédemment et qu'il abandonna sous le feu des critiques de Maine de Biran[291]. Mais ici, il élargit cette distinction en ne considérant plus la volonté comme une faculté unique :

> Outre les phénomènes représentatifs, on observe dans l'homme des phénomènes qui le rendent heureux ou malheureux et le portent à se mouvoir ou prédéterminent ses actions; il est également faux de les réunir sous une seule faculté qu'on a voulu nommer volonté par opposition avec l'entendement. Ils doivent être distribués dans chaque système suivant la nature des phénomènes représentatifs qu'ils accompagnent[292].

Nous découvrons ici tout un pan de l'activité d'Ampère, celui de la « psychologie morale » selon ses propres termes[293]. Par exemple, Ampère montre à son correspondant la nécessité de distinguer, parmi les déterminations, une *affection* d'une *émotion*. La première est contemporaine du premier système, indépendante du sentiment du moi, pur produit d'une sensation passive. L'émotion, au contraire, procède du second système et est liée aux croyances, aux valeurs qui nous habitent ; elle engage l'ensemble de la personne. On retrouve le souci constant qu'a Ampère de servir la philosophie morale qu'il juge ébranlée par les doctrines des Idéologues[294].

Revenons à la distinction, dans le tableau psychologique, entre représentations et déterminations. A chacun des seize phénomènes distingués dans l'ordre des représentations correspond une détermination qui en est la conséquence dans la vie affective. Cependant, cette correspondance n'est possible que par le souvenir des phénomènes représentatifs, leur « trace » dans l'esprit. Cela introduit la nouvelle subdivision suivante.

---

[290] *Ibid*., p. 291.

[291] « Il n'y a pas de métaphysicien qui n'ait fait cette distinction (entre représentations et déterminations) depuis Saint Augustin jusqu'à M. de Tracy. Cette division est secondaire mais réelle, et fondée sur la nature même de notre être qui veut que presque tout ce qui se passe en nous, même des combinaisons abstraites, nous fasse jouir ou souffrir ». *Ibid*., p. 271.

[292] *Ibid*., p. 275.

[293] « L'étude de la partie affective ou morale de chaque système est presque entièrement neuve. Comme tous les autres psychologues, vous vous en êtes beaucoup moins occupé que de l'entendement ». *Ibid*., p. 272.

[294] « Je reviens toujours là-dessus parce que je suis convaincu que c'est faute d'avoir compris ce que j'appelle émotion que vous avez pensé à confondre ce phénomène avec les sentiments, et parce que tout ce que j'ai fait sur la partie morale de la psychologie, la défense de la liberté morale, etc. tout repose sur cette distinction, comme toute la théorie de la connaissance repose sur la distinction des rapports comparatifs du troisième système et des rapports du quatrième système ». *Ibid.*

Phénomènes générateurs et phénomènes conservateurs

Ampère s'est beaucoup intéressé aux mécanismes de la mémoire en psychologie, à travers des expériences réalisées avec des aveugles, des considérations sur la reconnaissance de sons perturbés en fonction du contexte... Pour tout phénomène psychologique, il distingue sa réalisation ponctuelle (« phénomène générateur ») et le souvenir qu'il laisse dans la vie psychique (« phénomène conservateur ») :

> Ces traces ne forment point une seule faculté qu'on a voulu nommer mémoire. Elles doivent être distribuées dans chaque système, chacune à côté du phénomène qu'elle retrace[295].

Par exemple, dans l'ordre des « représentations » (cf. table), la trace d'une impression est une *image*, celle de l'autopsie est nommée *réminiscence*, celle d'une induction *croyance*, celle d'une comparaison *idée* et celle d'une intuition (ou contuition) *notion*. Il en va de même dans l'ordre des déterminations, mais ces « phénomènes conservateurs » ne sont pas encore nommés par l'auteur. Les traces des phénomènes constituent la mémoire psychologique. Dans cette mémoire sont engendrées de nouvelles déterminations : par exemple, une affection est le produit d'une impression et de l'image qui en résulte dans la vie affective.

Si l'on peut rester circonspect sur le détail de ces nouvelles divisions, on en voit l'enjeu : Ampère tente ici une récapitulation complète de ses travaux en psychologie. Ainsi le verra-t-on quelques années plus tard écrire une étude sur le somnambulisme ou débattre de phénomènes divers... Une fois encore, apparaît l'ampleur de ses conceptions où s'insèrent toutes les données intellectuelles, psychologiques, morales et religieuses[296].

II] CONFRONTATION AVEC MAINE DE BIRAN

1) *L'Essai sur les fondements de la psychologie*[297] (1812)

L'Essai sur les fondements de la psychologie constitue l'exposé le plus synthétique de la pensée biranienne. Ampère évoque plusieurs fois la publication de cet ouvrage qu'il attend comme un événement exceptionnel. Les discussions des deux savants trouvent un écho permanent dans cet essai, que Biran remanie durant l'année 1812, probablement sous l'influence de son ami. L'auteur a adopté la classification des faits psychologiques selon les quatre systèmes d'Ampère :

- 1er système : affectif.
- 2ème système : sensitif avec participation du moi.
- 3ème système : perceptif actif, système de l'attention.
- 4ème système: réflexif, procède des idées simples, « d'essence une » ou « idées réflexives ».

[295] *Ibid*., p. 275.

[296] Citons à titre d'illustration un passage où Ampère décrit les décisions de la vie morale dans le cadre de sa classification psychologique : « Si l'émotion rend la croyance plus vive, c'est qu'elle empêche le déploiement de la raison qui consiste à opposer les vérités du 4ième système aux inductions et croyances du second, comme la liberté morale […] consiste à opposer les prédéterminations du 4ème système aux émotions et aux incitations du 2nd ». *Ibid*., p. 270.

[297] Maine de Biran, *Essai sur les fondements de la psychologie et ses rapports avec l'étude de la nature, op. cit.,* t. VIII et IX.

Si par sa structure générale ce système évoque celui d'Ampère, dont il est contemporain, il faut souligner aussi sa parenté avec la classification du *Mémoire de Berlin*[298] (1807). Aux trois premiers systèmes qui divisent la vie psychique prélangagiaire s'adjoint à présent le quatrième qui se caractérise par l'intervention des signes du langage. Comme dans *le Mémoire de Berlin*, le premier système précède toute activité consciente et regroupe *affections* et *intuitions*. Il correspond au premier système d'Ampère et manifeste une vie animale. Le second système met en scène le moi et ses interactions purement accidentelles avec les données du 1er système. C'est le système de la sensibilité proprement dite qui comporte une part de conscience, mais en quelque sorte passive, purement spectatrice de ses modifications. Il regroupe la *sensation*, qui rattache à un organe déterminé l'affection dont il est le siège et la *perception passive*, laquelle situe une intuition dans un espace visuel objectif. Ce système correspond au stade infantile de la psychologie. La part volontaire y demeure enveloppée, contrairement au second système d'Ampère qui identifie totalement conscience et libre volonté. Le troisième système de Biran manifeste le moi comme actif. Il s'exprime par l'*attention* dont l'emprise sur les phénomènes précédents permettra la perception extérieure (qu'Ampère a rangée dans son 2nd système), la comparaison, la généralisation, la combinaison d'idées générales comme chez Ampère. Ici le moi est à l'initiative des actes psychologiques dont la matière reste donnée de l'extérieur. C'est le système des idées générales. Cependant, le troisième système d'Ampère se caractérisait par son mode d'activité intellectuelle, fondé sur la comparaison. Celui de Biran, qui ne le recouvre que partiellement, se caractérise par l'activité du sujet et l'extériorité de l'objet : c'est une activité consciente, mais tournée vers l'extérieur. Le quatrième système de Maine de Biran s'exprime par la *réflexion,* le retour sur soi de la conscience qui dégage de son propre fond les notions fondatrices de la vraie connaissance : la causalité, la substance, l'identité[299]… La différence la plus nette entre les taxinomies des deux savants concerne ce système, comme nous allons maintenant le préciser.

2) Comparaison entre les systèmes biranien et ampérien

Au coeur des discussions, se trouvent les questions de « l'intuition » dont procède le 4ème système, des statuts de la logique et des classifications ; enfin, plus fondamentalement, de la spécificité des notions de ce système, idées réflexives essentiellement selon Biran, « relations indépendantes » selon Ampère.

La réflexion

Dans l'*Essai* de 1812, Maine de Biran appelle « réflexion cette faculté par laquelle l'esprit aperçoit dans un groupe de sensations ou dans une combinaison de phénomènes quelconques, les rapports communs de tous les éléments à une unité fondamentale ». Et plus loin : « L'intuition est la vue immédiate de l'entendement fondée sur la réflexion[300]». On retrouve donc l'idée de l'unité et de l'immédiateté de l'intuition. En revanche, les relations nouvelles aperçues entre les éléments d'un groupe ne sont pas encore considérées comme préexistantes pour Maine de Biran.

[298] Maine de Biran, *De l'aperception immédiate (Mémoire de Berlin), op. cit.,* Cf. ch. III par. III.
[299] *Essai sur les fondements de la psychologie, op. cit.*, t. IX, pp. 471-472.
[300] Maine de Biran, *Essai sur les fondements de la psychologie, op. cit*., p. 512. Et encore : « L'objet d'une intuition est donné nécessairement comme simple à l'esprit qui l'embrasse par une seule vue distincte et spontanée ». *Ibid*., p. 522.

> Une relation n'existe que par l'esprit. Il y a confusion entre les éléments qui composent une idée ou notion avec les relations aperçues entre les éléments. Les deuxièmes sont issues du jugement intuitif, les premiers de l'intuition. L'intuition voit ce qui est dans nos idées (par exemple le moi). Le jugement intuitif retrouve ce qui n'y était pas (« je pense donc je suis »). Le jugement intuitif est synthétique, leur suite opère une sur-composition de l'idée ou du fait primitif donné par l'intuition[301].

Ampère est ici directement critiqué et sa théorie des relations. Celles-ci sont l'oeuvre de l'esprit, non pas fruits de l'intuition, mais de jugements intuitifs ultérieurs. A la conception d'Ampère, ce « réalisme algébrique » décrit plus haut, s'oppose celle de son aîné pour qui l'unité des notions dérive du moi qui les aperçoit et les marque de son sceau. Ce n'est que dans le courant de l'année 1813, comme on le verra, que Biran se ralliera au point de vue ampérien concernant l'objectivité des relations.

La logique

Pour Ampère, les axiomes logiques sont, comme les axiomes géométriques, des rapports indépendants des termes coordonnés. Ils procèdent donc du « quatrième système ». Ampère invoque Kant qui place les axiomes logiques dans les jugements synthétiques *a priori*[302].

De son côté, Biran réfute ce statut de la logique. Selon lui, l'activité logique repose sur celle de classement et les classes n'ont pas de nécessité intrinsèque. Idées générales, elles procèdent du troisième système, tandis que les axiomes mathématiques et les vérités métaphysiques appartiennent au quatrième système. On touche ici à un point de désaccord important entre les deux hommes. Pour Maine de Biran, l'activité logique repose sur des bases arbitraires :

> Si le principe du syllogisme était en effet sans exception, le raisonnement […] n'aurait pas d'autre base que celui de la généralisation, fondé lui-même sur l'artifice des signes […]. Si tout se réduit pour nous à généraliser sur des rapports de ressemblance, aperçus entre les choses et les idées […], nous devons renoncer à atteindre par le raisonnement aucune espèce de réalité[303].

Ampère, souligne au contraire l'analogie formelle entre mathématique et logique. Après Leibniz, il reconnaît dans la logique formelle, une « algèbre des idées », intuition très moderne que reprendront les logiciens contemporains[304].

Les classifications

Bien que l'acte de classification figure dans le troisième système d'Ampère, il appelle finalement les intuitions du quatrième. En effet, l'élaboration d'une classification naturelle articule deux étapes. La première, fondée en effet sur la comparaison, engendre des taxinomies analogiques, en partie artificielles. La seconde relève de l'intuition et dégage, à partir des regroupements obtenus, les relations structurelles qui fondent les divisions en genres et espèces dans la nature même des choses. A ce niveau, l'intelligence perçoit dans la

---

[301] *Ibid*., p. 524.

[302] « Or les axiomes logiques […] qui constituent la théorie d'Aristote sont aussi nécessaires qu'aucune autre vérité intuitive et aussi indépendantes (sic) de la nature des choses qu'on a disposées arbitrairement dans les cadres des genres et des espèces […]. Les lois du jugement et du raisonnement sont de la même nature et du même genre d'évidence que les axiomes et les théorèmes de la géométrie et de la métaphysique ». *Ibid*., p. 316-317.

[303] *Ibid*., pp. 637-638.

[304] Cf. Ch. VI, « Logique et intuition ».

classification l'ordre objectif qui transcende la diversité des objets, c'est à dire les *relations indépendantes* des termes engagés.

Ampère souligne ainsi la capacité de l'intelligence humaine à classer. Selon lui, c'est l'intuition qui peut nous faire connaître « les classes, genres et espèces et les vérités nécessaires qui en résultent quelle que soit la classification, indépendamment de la nature des choses classées[305]». On comprend la position de Biran pour qui la classification procède de la comparaison (3ème système), si on limite l'activité de classification au regroupement d'objets semblables ou analogues. Selon lui, la classe est une unité artificielle, une idée générale fondée sur la relation de ressemblance et non d'identité, tandis que les qualités premières essentielles échappent à ces rapports et à la classification :

> Quand nous serions différemment organisés […], les rapports de ressemblance venant à changer, dans ce cas, nos classes et nos genres ne pourraient subsister[306].

Maine de Biran insiste sur le caractère factice, provisoire des idées générales (et des classifications) provenant de ce qu'elles procèdent par ressemblance et non par identité. A l'inverse, les notions sont marquées du sceau de l'unité que lui confère l'activité du sujet pensant. Une notion est essentiellement une idée réflexive :

> C'est là tout l'artifice des idées générales ou des classifications. Ces idées n'admettent donc aucun élément qui soit proprement un et identique pour tous les individus compris sous le même genre; car la ressemblance n'est pas l'identité [...]. L'identité ne peut ainsi se morceler, se resserrer ou s'étendre; elle n'a qu'une nature et qu'un type, ce type est le moi. Toute notion qui peut se ramener au fait de conscience participe à l'identité, à l'unité et la permanence du moi[307].

Pour Ampère, les classifications ne se réduisent pas à des regroupements arbitraires. A travers l'idéal de la « classification naturelle », elles tendent à une objectivité. Ainsi, les systèmes naturels des espèces se sont édifiés par la prise en considération de tous les caractères de ces espèces. Les classifications n'ont plus alors ce caractère conventionnel, au contraire elles acquièrent une valeur heuristique, permettant de prévoir de nouvelles découvertes, suggérant une certaine continuité entre les espèces (qui sera à la base des théories évolutionnistes). Autrement dit, les classifications augmentent l'intelligibilité des choses. Certes, la constitution d'une classe procède de la comparaison. Mais la validité du regroupement ne sera établie qu'avec l'intuition du mode de coordination qui en fait l'unité. Ce principe distingue les classifications artificielles des classifications naturelles[308].

3) Conversion de Maine de Biran à l'ontologie

On situe cependant vers 1813 le ralliement de Maine de Biran à une perspective ontologique, tout au moins à la nécessité de fonder les existences réelles hors du fait de conscience. Les discussions avec Ampère en sont à l'origine, d'autant plus que, Biran étant revenu à Paris, leurs échanges deviennent très fréquents, comme en témoigne le *Journal* de ce

---

[305] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 309.

[306] « Quand nous serions différemment organisés […] les rapports de ressemblance venant à changer, dans ce cas, nos classes et nos genres ne pourraient subsister ». Maine de Biran, *Essai sur les fondements de la psychologie, op. cit.*, p. 515.

[307] *Ibid*., p. 159.

[308] On retrouve cette idée chez E. Meyerson : « La notion de classe naît bien par un processus d'abstraction ayant l'individuel pour point de départ, mais aussitôt l'opération accomplie, elle se détache de cet individuel réel et *même de son ensemble »* (nous soulignons). In *Cheminement de la pensée*, cité par J. Daujat, *L'œuvre de l'intelligence en Physique,* Paris, P.U.F, 1946, p. 62.

dernier et les nombreuses études manuscrites qu'ils échangent[309]. Ainsi, dès l'*Essai sur les fondements de la psychologie* (1812), les critiques de Maine de Biran se sont estompées et plusieurs passages semblent déjà montrer un ralliement à la théorie de l'objectivité d'Ampère. Dans la partie « troisième système », à propos des « qualités premières », l'auteur considère les idées déduites du sens du toucher et reprend la thèse d'Ampère critiquée auparavant:

> Ce sens du toucher [...] atteint à un ordre de rapports simples [...] perçus *in concreto* dans les composés sensibles [...] d'où la réflexion peut les abstraire de la sensation [...], ce qu'elle ne pourrait faire si ces rapports n'existaient pas réellement et en nature dans les perceptions directes du sens [...]. C'est sur ce rapport simple [...] que se fondent les qualités premières de Locke, auxquelles les métaphysiciens accordent assez généralement une existence réelle dans les corps...telles sont l'impénétrabilité, la solidité, l'étendue à trois dimensions, la mobilité, l'inertie[310]…

De même à propos des idées mathématiques et métaphysiques, l'auteur vient à douter que « nos idées d'unité ou de pluralité, de nombre, de substance, de point, de ligne droite (soient) de pures idées artificielles...(et non) les seules réalités existantes[311]». Dans la 4ème partie, « Le système réflexif », l'auteur fait des relations mathématiques le type même des relations objectives entre les noumènes :

> Les mathématiques, appelés parfois sciences des vérités conditionnelles, se rapprochent le plus de la vérité absolue, puisque c'est par elles que nous connaissons sinon la nature réelle des choses en soi, noumènes, du moins *les véritables relations qui sont entre ces noumènes* et que nous pouvons affirmer avec assurance être fondées en eux ou dans la nature. En effet, ces relations persistent toujours les mêmes et sont indépendantes de toutes les variations de notre sensibilité[312].

Le journal de Biran fait référence en 1813 à une discussion avec Ampère et Degérando relative à la question de l'objectivité :

> M. Dg [...] admet avec M. Ampère des relations qui existent entre les êtres indépendamment de la connaissance que nous en avons ; il pense de plus que je ne donne pas un fondement suffisant à l'existence des êtres, des causes et des substances hors de nous, en basant cette existence sur le fait de conscience, ou sur la croyance invincible qu'il y a hors de nous des substances et des causes de nos modifications[313] …

Enfin, en novembre 1814, un compte-rendu de la Société de philosophie[314] rédigé par Maine de Biran témoigne qu'il s'est rangé à la théorie de l'objectivité d'Ampère:

> Ce problème consisterait selon nous à déterminer comment l'esprit humain en partant d'abord d'un fait ou d'une relation primitive immédiatement aperçue entre les deux phénomènes, parvient à connaître ou à savoir que les mêmes relations existent entre les substances ou noumènes; d'où la nécessité d'admettre l'existence ou la réalité absolue de ces substances ou formes indépendantes de notre esprit. C'est là tout le fond de la théorie métaphysique que M. Ampère et

[309] Cf. H. Gouhier, *Les conversions de Maine de Biran*, pp. 211-213.
[310] *Essai sur les fondements de la psychologie*, in P. Tisserand, *Œuvres de Maine de Biran, op. cit.*, t. IX, pp. 388-389.
[311] *Ibid*., p. 388.
[312] *Ibid*., p. 515. Nous soulignons.
[313] Cf. *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 391.
[314] Cf. ch. VIII.

moi-même avons adopté en commun, sauf quelques accessoires sur lesquels nous pouvons encore différer[315]…

Mais cette « nécessité d'admettre l'existence ou la réalité absolue de ces substances » procède cependant d'une tout autre opération de la raison que chez Ampère. Il s'agit d'une « croyance » nécessaire qui s'impose à l'esprit. Cette doctrine de la croyance[316] permet à Biran de régler le problème de l'existence objective. La croyance a en effet pour objet l'existence absolue, tandis que la connaissance proprement dite vise des relations, de causalité notamment. A partir de 1813 et des *Rapports entre les sciences naturelles et la psychologie*, Biran superpose à sa théorie des connaissances réfléchies (notions) sa nouvelle doctrine de la croyance. Celle-ci ne procure que l'assurance de la réalité de l'âme et du monde, sans nous éclairer sur leurs déterminations ou leurs caractères distinctifs. On le voit, ce fossé entre croyance et connaissance, existence et attributs, rapproche finalement davantage Biran de Kant que d'Ampère.

CONCLUSION : DOCTRINE DES « RELATIONS » ET ENCYCLOPEDISME

Les *quatre systèmes* d'Ampère constituent un effort de synthèse des recherches antérieures et des échanges avec Maine de Biran. La doctrine biranienne de l'aperception du moi intervient dans le second système (« autoptique »). La distinction d'Ampère entre idées générales et notions fonde celle entre troisième et quatrième systèmes.

Par ailleurs, dans cette classification des phénomènes psychologiques, transparaît l'une des caractéristiques des « classifications naturelles » chères aux naturalistes et qu'Ampère connaît bien: les rapprochements entre les diverses classes n'ont rien d'arbitraire, mais visent un ordre de relations fondamentales. Dans le cas des systèmes d'Ampère, il s'agit d'inclusions successives qui constituent une hiérarchie : chaque système, comme on l'a vu, s'applique aux produits des systèmes précédents selon des modes qui lui sont propres. De même à l'intérieur de chaque système, il y a hiérarchie entre les diverses opérations psychologiques (par exemple dans le 1er système, la contuition précède et permet l'association qui est suivie par l'agrégation). On reconnaît là une double structuration, verticale et horizontale, de la classification psychologique, typique des « classifications naturelles ». Cela ne doit pas surprendre chez un homme formé à l'idéal encyclopédique, et dont l'ultime préoccupation sera d'établir une classification naturelle de tous les domaines de la connaissance.

Ainsi, pour Ampère, l'idéal de la classification naturelle, idéal d'objectivité au sens particulier que lui confère le savant, s'identifie à la découverte des « relations indépendantes » qui constituent l'unité d'une classe, puis permettent le regroupement de plusieurs classes en une classe de rang supérieur...La théorie des relations est une reformulation de l'idéal encyclopédique dans lequel le savant fut formé, à qui elle donne un fondement ontologique. La « classification naturelle » est bien l'idéal de la connaissance, non en tant que typologie artificielle, fondée sur de discutables ressemblances, mais comme image structurée des relations entre les noumènes, qui seules nous sont accessibles[317]. L'un des mérites d'Ampère aura été d'élaborer une doctrine psychologique qui puisse rendre compte de cet idéal encyclopédique.

---

[315] *Ibid*., p. 395.

[316] Cf. ch. VIII. C'est en particulier à la philosophie de T. Reid que Biran emprunte la notion de croyance.

[317] Une fois encore, Ampère s'oppose au nominalisme de Condillac selon lequel les idées de genre et d'espèce n'ont de consistance que pour l'entendement: « Convaincus que les classes ne sont que des dénominations, nous n'imaginerons pas de supposer qu'il existe dans la nature des genres et des espèces, et nous ne verrons dans ces mots, genres et espèces, qu'une manière de classer les choses suivant les rapports qu'elles ont à nous et entre elles […]. Toutes ces classes ne nous sont nécessaires que parce que nous avons besoin, pour nous faire des idées distinctes, de décomposer les objets que nous voulons étudier ». Condillac, *Logique, op. cit.,* p. 395.

CH. VI. LOGIQUE ET INTUITION (1812)

Le système des opérations psychologiques, durablement fixé en 1812, voyait dans l'intuition des *relations* objectives le couronnement des facultés intellectuelles. De cette conception ampérienne de l'intuition, que nous allons préciser en la confrontant à celles de Descartes et de Leibniz, dépend toute la doctrine logique de notre savant, doctrine qu'il élabore à partir de cette même année 1812.

I] LA QUESTION DE L'*INTUITION :* AMPERE, DESCARTES, LEIBNIZ

1) Conceptions d'Ampère

Au cours de l'année 1812, Ampère et Maine de Biran tentent de préciser la nature psychologique de « l'intuition » de laquelle procèdent le quatrième système et l'appréhension des « notions ». Ampère reconnaît avoir emprunté ce terme d'intuition à Locke[318]. Comme chez ce dernier, l'intuition s'applique à une relation perçue entre plusieurs idées. Elle ne consiste pas dans « la vue du groupe, mais la vue du mode d'union des éléments du groupe, par laquelle on met à part la notion de ce mode d'union, comme la causalité, le nombre, la forme[319]». Il précise que l'intuition qu'il veut « ramener à sa signification primitive: regarder dedans, « in tueri » procède de cette « vue immédiate des rapports nécessaires » d'un groupe ». « Vue immédiate », intuition, se distinguent du « jugement intuitif », lequel enchaîne plusieurs intuitions sous la forme d'une déduction. Certaines intuitions restent isolées. Quand elles se coordonnent, c'est par le jugement intuitif[320].

L'intuition est la vue d'une notion simple, qu'Ampère conçoit comme un mode de coordination fondamental entre les divers objets d'un groupe. L'intuition révèle donc ce qui fait l'unité d'un groupe. Cette unité est structurale, indépendante des éléments du groupe et simple pour l'entendement.

> Vous voudriez définir l'intuition : la faculté d'apercevoir, dans les êtres simples, des relations qui dérivent immédiatement de leur existence, ou qui ne sont que leur essence même. Or, il me semble évident que le plus souvent ce ne sont pas des êtres entre lesquels l'intuition découvre de nouvelles relations, mais des abstractions de notre esprit, comme les lignes, les surfaces et même les nombres et la dépendance des espèces en général, relativement aux genres qui les comprennent[321].

---

[318] « C'est précisément d'après ce que dit Locke de la connaissance intuitive ou immédiate que j'ai adopté le mot intuition pour le phénomène immédiat et évident par lui-même du quatrième système ». *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 292. Cf. J. Locke, *Essai philosophique concernant l'entendement humain,* Paris, réed. Vrin, 1998, IV-II-1: « Quelquefois l'esprit aperçoit la convenance ou la disconvenance de deux idées, immédiatement par elles-mêmes, sans l'intervention d'aucune autre, ce qu'on peut appeler connaissance intuitive ».

[319] *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 252.

[320] Dans la même lettre, l'auteur précise ce qui distingue l'intelligence humaine, qui procède par enchaînement d'intuitions, de l'intelligence divine qui s'exprime par intuition unique: « Dieu voit intuitivement, c'est à dire en un seul acte, toutes les dépendances nécessaires, même celles qui exigent pour nous les plus longues déductions ». *Ibid.*, p. 310.

[321] *Ibid.*, pp. 304-305.

A l'encontre de Maine de Biran qui ne renonce pas à la possibilité d'une intuition de l'être en tant que tel, l'intuition d'Ampère s'applique à des notions abstraites qui ne correspondent à l'ordre ontologique qu'en tant que relations. Maine de Biran voudrait surtout concevoir une intuition du moi-substance, alors qu'Ampère tient que nous avons l'intuition de la seule relation de causalité qui unit le moi volontaire à la sensation musculaire[322]. L'intuition s'applique donc aux notions qu'elle a elle-même dégagées, en un procédé récurrent qui évoque celui utilisé pour l'élaboration des classifications naturelles : regroupement par classes, intuition du mode de coordination de chaque classe, regroupement des classes en divisions plus générales, etc. Cependant, ces coordinations que l'intuition découvre au sein d'un groupe ne sont pas pures créations de l'esprit : elles préexistent à leur découverte. On retrouve ici l'objectivité des rapports indépendants. Finalement, Ampère propose la définition suivante de l'intuition:

> L'acte par lequel nous voyons dans une coordination préexistante, indépendamment de la nature des éléments coordonnés, le mode même de la coordination et les relations qui en sont une suite nécessaire[323].

Tout est ici résumé : l'intuition révèle l'unité du groupe, unité algébrique (un mode de relation indépendant des objets reliés) et objective (la coordination préexiste à l'intuition). En outre, l'intuition a une valeur heuristique par « les relations qui en sont une suite nécessaire », comme dans le cas de l'hypothèse scientifique.

2) Comparaison avec l'intuition cartésienne

On se souvient qu'encore adolescent, alors qu'il explore en autodidacte l'*Encyclopédie* et s'initie au calcul différentiel, le jeune Ampère est profondément marqué par la lecture d'un *Eloge de Descartes*[324]. On trouve un écho de cet enthousiasme dans un manuscrit non daté, conservé à l'Académie des sciences : sorte de confession métaphysique, il célèbre la capacité de l'esprit à appréhender la vérité, le caractère indubitable de l'évidence intellectuelle et la confiance sous-jacente en un Dieu qui ne nous trompe pas en conformant notre esprit à la réalité :

> Pourquoi suis-je tourmenté du désir de connaître la nature de mon intelligence et de ma volonté, de remonter à l'origine des connaissances que j'ai ou que je crois avoir, au principe des déterminations par lesquelles j'agis ? [...] Sûr que l'auteur de mon être n'aurait pas mis en moi cette tendance vers la vérité, qui me domine si impérieusement, s'il ne m'avait accordé, en même temps, les facultés nécessaires pour marcher avec assurance dans la route qui y conduit, consacrerai-je mon existence à cette noble destination ? Je sais que je suis sujet à l'erreur, mais que dans le silence de la méditation, je puis faire justice des illusions dont l'erreur m'environne et qu'alors les caractères de la vérité brillent de trop d'éclat pour que je puisse les confondre avec de trompeuses apparences[325]…

La tonalité cartésienne de ce passage est manifeste. Au fil de sa correspondance, Ampère confesse beaucoup de proximité avec la pensée de Descartes, en particulier du point de vue de

---

[322] « On ne peut donc rien affirmer d'une idée ou notion simple tant qu'elle est isolée. Il faut que le moi ou l'effort soit joint à la sensation musculaire qu'il produit en une coordination formée de ces deux éléments pour qu'on puisse affirmer quelque chose, par exemple qu'il est cause de cette sensation ». *Ibid*., p. 305.
[323] *Ibid*., p. 306.
[324] L. de Launay, *Le grand Ampère, op. cit.*, pp. 256-257.
[325] Cité par J.-J. Ampère *in* B. de Saint Hilaire, *La philosophie des deux Ampère*, *op. cit.*, pp. 1-2.

la logique de l'intuition. Il avoue ainsi: « Aux idées innées près je crois que Descartes est un des métaphysiciens dont les idées se rapprochent le plus des miennes »[326]. Cependant, il souhaite fonder sa propre doctrine logique non pas sur l'innéisme, mais sur sa propre doctrine des relations.

Contenu de l'intuition

Comme Descartes, Ampère voit dans l'intuition l'acte même de saisie intellectuelle. Mais l'intuition se limite-t-elle à dégager une notion présente dans un groupe, à expliciter ce qui est implicitement contenu dans une idée, de sorte que les inférences logiques se réduisent à des identités comme le croient Condillac et Leibniz ? Après Locke, Ampère rejette la logique analytique de l'identité au profit d'une logique de l'intuition. Cependant, l'intuition s'applique à un groupe, et non pas à une nature simple comme chez Descartes. Pour ce dernier :

> Ne traitant ici des choses qu'autant qu'elles sont perçues par l'intelligence, nous n'appelons simples que celles dont la connaissance est si nette et si distincte que l'esprit ne puisse les diviser en un plus grand nombre dont la connaissance soit encore plus distincte : telles sont la figure, l'étendue, le mouvement[327].

Chez Descartes, l'intuition d'une nature simple marque le point de départ de la connaissance et sa perfection, dans la mesure où « nous ne pouvons jamais avoir l'intelligence que de ces natures simples et de l'espèce de mélange ou de composition qui s'effectue entre elles[328]». Pour Ampère, l'intuition s'applique non à une chose, mais à un ensemble, un « groupe », dont elle vise le principe d'unité, la « relation » constitutive :

> Le groupe est composé, mais les nouveaux rapports aperçus entre les parties de ce groupe [...], ces nouvelles relations sont ce qu'il y a de plus simple dans tout notre entendement[329].

Est-ce à dire que cette relation n'est qu'une partie du groupe, et que l'intuition ne ferait qu'expliciter le contenu d'une idée ? Au contraire, comme on l'a vu, cette relation apparaît d'abord comme une abstraction de notre esprit. Elle transcende les éléments du groupe (relation indépendante des termes), ne s'y réduit pas. Elle augmente donc la connaissance. Ce n'est qu'en second lieu que l'esprit reconnaît ces relations comme pouvant exister en dehors de lui. La vérité ne réside pas dans l'idée simple, mais dans la relation qu'elle entretient avec d'autres idées de sorte qu'« on ne peut rien affirmer d'une idée ou d'une notion simple tant qu'elle reste isolée[330]».

C'est ainsi que la relation du moi à la sensation musculaire permet l'intuition de la notion de cause. Ou encore que la coordination géométrique d'une courbe et d'un segment de droite placés bout à bout produit l'intuition du principe du plus court chemin. Aussi faut-il comprendre que les intuitions augmentent le contenu des groupes, sans se confondre avec tel ou tel élément :

---

326 *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 306.

327 *Règles pour la direction de l'esprit* (Règle XII), in *Œuvres philosophiques* (Alquié), Classiques Garnier, 1988, t. I, pp. 143-144.

328 *Ibid*., p. 148.

329 *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 300.

330 *Ibid*. Dans un document hypothétiquement daté de 1813, Ampère remarque aussi que « Leibniz disait qu'on ne peut rien affirmer d'une idée à moins qu'elle ne soit complexe» (Ibid., p. 339). Il se réfère aux *Nouveaux Essais, op. cit.,* II-12, « Des idées complexes ».

> La notion de l'étendue par exemple vient de l'intuition par laquelle nous voyons la coordination des éléments juxtaposés, indépendamment de la nature de ces éléments. Cette notion, loin de s'unir à eux, s'en sépare pour rester seule à part[331] .

A vrai dire, il y a dans les *Regulae* l'idée que des relations (dont le type est mathématique) peuvent constituer en elles-mêmes l'objet de la connaissance. Mais ces relations procèdent moins d'une connaissance intuitive que d'une comparaison entre objets différents partageant une « nature commune »[332]. Ampère paraît avoir médité sur la « nature commune » entre les termes d'une comparaison. Pour lui, elle consiste précisément dans une relation qui transcende le groupe des termes comparés, et tandis que Descartes, par la relation, réduit l'inconnu à une nature simple connue intuitivement, Ampère tient la relation elle-même pour l'objet de l'intuition et finalement pour la réalité accessible à l'entendement. D'ailleurs, plus Descartes tente de promouvoir les mathématiques comme modèle de connaissance claire et distincte, plus son projet de « mathesis universalis » oriente la connaissance pure vers celle des relations plus que celle des choses[333].

Ainsi, l'intuitionnisme d'Ampère semble bien prolonger celui de Descartes en mettant d'emblée l'accent sur la visée des relations qui structurent la réalité et ceci plus nettement que son prédécesseur. Car il y a dans le mathématisme cartésien une pente idéaliste qu'Ampère veut conjurer. La mathématique universelle découvre un ordre, « que cet ordre existe dans la chose même ou bien qu'on l'ait ingénieusement introduit par la pensée[334]». Au moment des *Regulae*, Descartes ne peut encore poser le problème de la réalité de cet ordre, de son caractère fictif ou substantiel. Cette lacune ne sera comblée que par passage au plan métaphysique. Mais on la retrouvera dans l'œuvre scientifique d'Ampère, elle aussi tendue entre un mathématisme des relations qui pourrait sembler en constituer la visée et la nécessité de poser des objets réels pour donner corps à ces relations. Pour Ampère, la question du critère de réalité est centrale et c'est sur ce point qu'il entend préciser sinon dépasser Descartes.

Fondement de l'évidence

La déduction formelle, qui n'est que l'expression ordonnée d'intuitions, ne fonde pas l'évidence pour Ampère. Pour Descartes, l'intuition d'une idée claire et distincte garantit sa vérité car elle est conforme à l'idée innée que Dieu a placée en notre esprit. Or Ampère rejette « la chimère des idées innées »[335] et préfère se référer à Locke qui constatait des vérités évidentes par elles-mêmes, indépendamment de toute reformulation logique[336].

---

[331] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 308.
[332] *Op. cit.*, Règle XIV, p. 168.
[333] « Seules les choses, et toutes les choses, dans lesquelles c'est l'ordre ou la mesure que l'on examine, se rapportent à la mathématique, peu importe que cette mesure soit à chercher dans des nombres, des figures, des astres, des sons, ou quelque autre objet […]. Par conséquent, il doit y avoir une science générale qui explique tout ce qu'il est possible de rechercher touchant l'ordre et la mesure, sans assignation à quelque matière que ce soit ». *Op. cit.*, Règle IV.
[334] *Ibid*., Règle X.
[335]*Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 42. On retrouve l'expression dans *l'Essai sur la philosophie des sciences, op. cit.,* t.2, p. 14.
[336] « Quelquefois l'esprit aperçoit la convenance ou la disconvenance de deux idées immédiatement par elles-mêmes, sans l'intervention d'aucune autre, ce qu'on peut appeler connaissance intuitive. Car en ce cas l'esprit ne prend aucune peine pour prouver ou examiner la vérité, mais il l'aperçoit comme l'œil voit la lumière ». Locke, *Essai sur l'entendement humain, op. cit.,* IV-II.

Dès lors, pour Ampère, il reste à trouver un autre fondement de l'évidence que l'idée claire et distincte[337], et donner raison à Locke tout en complétant sa doctrine par un critère de vérité qui échappe au philosophe anglais. Ce critère sera la « relation indépendante des termes liés » :

> Il est incontestable qu'il y a des vérités nécessaires, évidentes par elles-mêmes, ou démontrées par des raisonnements dont chaque passage successif est évident par lui-même. Je suis parfaitement convaincu, par le chapitre de Locke cité tout à l'heure et par mes propres réflexions, que cette évidence n'est point fondée sur la prétendue identité des mêmes idées sous des signes différents. Il y a donc un autre fondement de l'évidence et ce fondement auquel personne que je sache n'avait encore pensé, j'ai eu le bonheur de le découvrir et de le mettre hors de doute. C'est que les divers modes de coordination établissent entre les éléments coordonnés des relations indépendantes de la nature de ces éléments[338].

A nouveau, Ampère emploie l'exemple de l'intuition de l'étendue à partir du sens du tact pour un aveugle et de la vue pour une personne saine. La même intuition se dégage de groupes différents (sensations tactiles et visuelles), ce qui prouve qu'elle transcende ces divers groupes. Tel est le critère de vérité.

En conclusion, si Ampère semble suivre Descartes quant à la logique de l'intuition, son opposition à l'innéisme à la suite de Locke montre bien qu'il est moins fidèle qu'il ne le pense à l'esprit cartésien : les idées innées renvoient à des essences qui n'expriment finalement que des possibilités. Le *cogito* montre seulement que le « je » est non contradictoire. De même, Descartes a lui-même reconnu que l'étendue pourrait bien n'être qu'en nous. La démarche hypothético-déductive prônée par Ampère s'avère ainsi d'une certaine façon à l'antipode du rationalisme cartésien.

3) Ampère face au rationalisme leibnizien : vérité et intuition

La vérité est dans le rapport entre idées[339]

Pour Descartes, la vérité réside dans l'adéquation de l'idée à la chose représentée. Moyennant le critère de clarté et distinction des idées, la raison atteint l'absolu. Or pour Leibniz, comme pour Ampère, il n'y a pas d'appréhension immédiate de l'absolu. Dans le meilleur des cas l'idée est intuitive, c'est-à-dire qu'elle enferme la connaissance analytique de tout son contenu qu'elle peut expliciter d'un seul regard. Or, même dans ce cas, l'idée ne coïncide pas avec le réel : elle est la modification psychologique correspondant à ce qu'on pourrait apercevoir dans le point de vue divin, mais qui est nécessairement limité par notre entendement fini. Cependant, si l'idée intuitive ne représente pas le réel, elle l'exprime, elle soutient un « rapport réglé » avec lui. Un tel rapport serait l'objet d'un acte de croyance s'il s'agissait d'une idée isolée, le terme absolu étant par nature inaccessible à l'intuition. Mais ce qui témoigne de la vérité de ce rapport réglé, c'est la cohérence des idées, leurs liaisons. Cette cohérence est comme le reflet dans notre entendement fini de la cohérence des idées divines.

Aussi pour Leibniz, la vérité n'est pas dans l'idée, mais dans les rapports entre idées. Nous n'avons pas les idées de Dieu, mais nous accédons aux relations qui les unissent. Le constat de leur cohérence, en dépit des limites inhérentes à l'ordre phénoménal, nous introduit, sous un certain rapport, au point de vue divin: « Lorsque Dieu nous manifeste une

[337] On se souvient de la critique de Leibniz à l'endroit de Descartes qui « a logé la vérité à l'hostellerie de l'évidence, mais a négligé de nous en donner l'adresse ».
[338] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 306.
[339] Cf. Y. Belaval, *Pour connaître la pensée de Leibniz, op. cit.,* pp. 216-217.

vérité [...], il est toujours vrai qu'on convient dans le même rapport. C'est dans ce rapport qu'on doit placer la vérité[340]». On le voit, Ampère s'inscrit ici dans la perspective de Leibniz contre Descartes : il n'y a pas d'intuition de l'absolu. L'intuition s'applique aux idées de l'entendement pour en dégager les rapports ou « relations » nécessaires :

> Descartes disait que la base de toute vérité nécessaire était qu'on devait affirmer d'une chose tout ce qui était compris dans l'idée claire et distincte de cette chose. Il n'y a évidemment rien de compris dans un élément. On ne peut donc rien affirmer d'une idée ou notion tant qu'elle est isolée[341].

Il ne faut donc pas chercher la vérité dans les idées elles-mêmes, mais dans leurs combinaisons. Ainsi faut-il comprendre les tentatives de Leibniz pour fonder une « caractéristique universelle », aussi bien que celles d'Ampère pour établir ses « classifications naturelles » dans tous les domaines de la pensée. Si l'intelligence est la mise en œuvre d'une « algèbre des idées », c'est du côté des lois, des opérations logiques qu'il faut tourner son attention. Cependant, il convient de dissiper un malentendu possible : la connaissance intuitive de Leibniz n'est ni celle de Descartes ni celle d'Ampère. Sur un plan logique, la position d'Ampère se sépare radicalement de celle de l'auteur de la *Monadologie*, tandis qu'elle complète en la précisant la logique cartésienne.

L'intuition[342]

Descartes préconise une logique de l'intuition qui progresse d'idée en idée par la clarté de l'évidence. Leibniz reproche à cette logique son aspect « divinatoire » qui ne dit rien du mécanisme de l'intuition. La connaissance intuitive marque certes la perfection de l'analyse. Mais quand Descartes recommandait dans son *Discours* de diviser tout problème en « autant de parcelles qu'il se pourrait et qu'il serait requis pour les mieux résoudre[343] », il n'indiquait en rien selon quelles articulations doit s'opérer cette analyse. Plutôt que le critère finalement subjectif de clarté et distinction des idées, Leibniz voit dans la définition rigoureuse des concepts la clef de l'analyse. Dès lors une démonstration consistera en une chaîne de définitions, conformément à la logique de l'identité selon laquelle tout prédicat est contenu dans le sujet. La définition rigoureuse d'un sujet permettra donc l'expression des prédicats qu'il enferme.

Si la connaissance procède d'abord par l'analyse qui réduit le complexe au simple, Leibniz remarque que la synthèse joue un rôle concomitant. L'analyse décompose les questions, la synthèse opère des rapprochements par combinaisons et ce sont ces rapprochements qui pourront suggérer les rapports cherchés. L'intelligibilité réclame simultanément la décomposition en éléments simples et la recomposition en unités structurées. Analyse et synthèse se conjuguent au service de la démonstration ou de l'invention :

> On arrive souvent à de belles vérités par la synthèse en allant du simple au composé ; mais lorsqu'il s'agit de trouver justement le moyen de faire ce qui se propose, la synthèse ne suffit pas ordinairement [...]. C'est donc à l'analyse de nous donner un fil dans ce labyrinthe, lorsque cela se peut, car il est des cas où la nature même de la question exige qu'on aille tâtonner partout, les abrégés n'étant pas toujours possibles[344].

---

340 *Nouveaux Essais, op. cit.*, IV-V-2, p. 313.
341 *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 305.
342 Cf .Y. Belaval, *Leibniz critique de Descartes*, Paris, Gallimard, 1960, pp. 194 et *seq*.
343 Cf. *Discours de la Méthode*, in *Oeuvres Philosophiques*, op. cit., t. I., p. 586.
344 *Nouveaux Essais, op. cit.*, IV– II, 2-7, p. 291.

A ce stade, Leibniz par son exigence de définitions précises, permettant d'une part l'analyse rigoureuse d'un problème et simultanément l'effort de synthèse duquel procédera la découverte des relations cachées, ne fait que préciser Descartes sans contredire Ampère. C'est ainsi que ce dernier, lorsqu'il évoque l'élaboration des classifications naturelles, insiste sur la nécessité de considérer d'abord par l'analyse tous les caractères spécifiques des espèces étudiées, pour ensuite établir des regroupements en classes en fonction des analogies de caractères : c'est le rôle de la comparaison qui est le premier pas de la synthèse. Cependant, celle-ci n'est accomplie pour Ampère que par l'intuition du rapport qui constitue l'unité de la classe. Sans cette intuition, la synthèse ne se fonde que sur des analogies discutables. Il en va de même dans tout raisonnement et dans toute découverte : l'analyse conjuguée à la synthèse permet la constitution de « groupes ». Mais c'est par l'intuition de la relation qui fonde le groupe qui fait progresser la connaissance.

Pour Ampère, l'intuition ne nécessite pas la perfection de l'analyse, contrairement à Leibniz. Elle permet à l'esprit de s'élever au-dessus du développement analytique et, comme par un raccourci intellectuel, de saisir le mode de relation synthétique qui permettra a posteriori de retrouver et d'augmenter la connaissance analytique.

Critique de la langue universelle conçue comme « algèbre des idées »

Dès 1804, Ampère paraît contredire Leibniz dans son projet d'une « caractéristique universelle ». La pensée créatrice n'est pas analytique. Aucune langue, aussi perfectionnée soit-elle, ne dispensera du complément intuitif par lequel l'entendement enrichit la pensée. Certes, toute science progresse en perfectionnant son langage. Mais ce perfectionnement est moins l'origine que la conséquence du progrès de l'invention. Celui-ci est en effet fondé sur des intuitions synthétiques qui transcendent le jeu des signes. Dès son « mémoire de l'an XII », il écrit :

> Le seul écueil que nous devions redouter est précisément ce degré de perfection dans les systèmes des signes qui nous décharge du soin de penser en remplaçant la combinaison raisonnée des idées par la combinaison mécanique des signes[345].

Ampère vise directement Leibniz et Condillac : au sein même des mathématiques, l'algèbre est intuitive et ne peut se réduire à un fonctionnement mécanique :

> L'algèbre aurait détruit les mathématiques si elle possédait ce prétendu avantage au point que l'ont cru les métaphysiciens modernes. Heureusement qu'elle ne dispense pas de raisonner, ni quand il s'agit de mettre chaque question en équation, ni quand il est question d'appliquer la solution où elle conduit. Cette langue ne doit être qu'un moyen d'exprimer ces idées avec plus de précision et de clarté ; on doit faire tous les efforts possibles pour engager ceux qui s'en servent à s'attacher à ces idées, à joindre à chaque phrase de cet admirable langage toutes les idées qu'elle exprime et à suivre dans chaque transformation les déductions intellectuelles sur lesquelles elle est fondée[346].

4) L'art de l'invention

Il nous semble que la théorie de l'intuition d'Ampère précise l'intuitionnisme de Descartes et le formalisme de Leibniz qu'elle conjugue dans ce qu'on pourrait appeler une

[345] « Mémoire de l'an XII », in B. de Saint-Hilaire, *La philosophie des deux Ampère, op. cit.*, p. 458.
[346] *Ibid.*, p. 459.

théorie de l'invention. Comme le suggère M. Belaval[347], il convient de distinguer dans l'exercice de la raison la démonstration d'un résultat connu a priori, qui relève essentiellement de l'analyse et des synthèses qu'elle permet, et l'invention d'une connaissance nouvelle. Dans ce cas, l'analyse qui divise les difficultés, la synthèse qui éprouve les combinaisons possibles ne suffisent pas. Comme le remarque Leibniz, encore faut-il s'élever au point de vue supérieur à partir duquel l'unité apparaît par-delà la diversité confuse des regroupements. A l'instar des tableaux « qu'il faut regarder d'un certain point ou par l'entremise d'un certain miroir...» pour en reconnaître l'objet représenté, Leibniz constate qu'il est parfois difficile de « trouver la clef » qui d'un objet donné « en fasse connaître les propriétés intelligibles[348]». Ainsi, souligne Belaval, « l'éclaircissement du savoir ou de l'idée complexe ne nous élève que par l'intuition des rapports qui unissent les éléments[349]».

Or il s'agit d'une intuition au sens cartésien, irréductible à l'analyse, qui permet d'accéder aux relations intelligibles. En cela, pour Ampère, Descartes a raison contre Leibniz. L'invention, du point de vue logique, augmente la connaissance. Elle n'est pas contenue dans le sujet logique, autrement dit elle transcende les termes du groupe : elle est une « relation indépendante ». Si elle préexiste au groupe que la synthèse a reconstitué, elle n'est pas déductible de ses termes, elle n'est accessible qu'à une intuition synthétique. L'insuffisance de Descartes est d'avoir laissé dans l'ombre le mécanisme de cette intuition comme un acte divinatoire dont on ne peut rien dire. Ampère, dont l'activité scientifique témoigne avec génie du recours à l'intuition, s'efforce d'en éclairer la spécificité. Si son mécanisme est hyperlogique, elle vérifie un critère que nous avons qualifié d'algébrique : l'intuition dévoile le mode de relation d'un groupe, cette relation demeurant indépendante des termes reliés. Ce critère permet de conjecturer la réalité nouménale de cette relation, conformément cette fois à l'esprit de Leibniz et contre Descartes. L'intuition en effet n'a pas prise sur les idées divines ou sur les choses en elles-mêmes. Seules les relations entre ces idées ou ces noumènes nous sont accessibles, en vertu du « rapport réglé » que Leibniz et Ampère reconnaissent entre l'entendement humain et l'ordre absolu.

On voit comment entre l'intuitionnisme cartésien qu'il ne reconnaît qu'au niveau de l'aperception des relations et le formalisme leibnizien qui réduit toute démarche rationnelle à l'analyse, Ampère trace une voie originale. Celle-ci permet de fonder l'activité intellectuelle et scientifique à égale distance d'un réalisme illusoire et d'un nominalisme stérile : la vérité accessible à l'entendement humain n'est pas la vérité absolue. Elle en est pourtant le reflet à travers les relations qu'elle exprime.

II] DE LA LOGIQUE DE L'IDENTITE A LA LOGIQUE DE L'INTUITION

Comme nous l'avons évoqué dans un précédent chapitre, l'activité logique caractérise le 4ème système de la classification psychologique d'Ampère, système intellectuel à proprement parler, fondé sur l'intuition. Notre savant définit la logique comme l'ensemble des modes de coordination qui constituent « les vraies lois de notre intelligence »[350]. Dans la lettre du 5 Août 1812, il évoque son élaboration d'une « nouvelle logique résultat de dix ans de méditations ». Il en précise les grandes lignes dans sa correspondance de cette même année[351].

[347] Y. Belaval, *Leibniz critique de Descartes, op. cit.,* p. 196.
[348] *Nouveaux Essais, op. cit*., XX-IX-8.
[349] Y. Belaval, *Pour connaître la philosophie de Leibniz, op. cit.,* p. 218.
[350] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 316.
[351] *Ibid*., pp. 261-303. Dans ce domaine de la logique pure, Maine de Biran s'incline devant la compétence de son ami qui lui écrit : « Vous me dites que je suis le premier qui ait assimilé ces choses-là. Tous les métaphysiciens un peu raisonnables l'ont fait... » *Ibid*., p. 316.

Contre la logique de l'identité chère à Condillac, c'est une logique de l'intuition qu'il préconise, fondée sur les rapports indépendants.

1) Réfutation de la logique condillacienne

La logique de Condillac est entièrement construite sur le modèle de l'analyse, conformément au mécanisme de genèse des idées dans l'entendement. C'est en effet par l'analyse que nous formons ces idées générales ou abstraites « en prenant dans chaque idée individuelle ce qui est commun à toutes[352]». Ainsi peut se constituer une « langue bien faite »[353], condition nécessaire et suffisante pour démêler analytiquement tous les problèmes rationnels, car « la vraie analyse [...] est celle qui, commençant par le commencement, montre dans l'analogie la formation de la langue, et dans la formation de la langue, les progrès de la science[354]».

Dès lors qu'une langue est constituée, tout raisonnement se réduit à l'analyse, c'est à dire finalement à une suite d'identités logiques : « (L'analyse) est la même dans toutes les sciences, parce que dans toutes elle conduit du connu à l'inconnu par le raisonnement, c'est à dire par une suite de jugements qui sont enfermés les uns dans les autres[355] ». Condillac développe alors un exemple tiré de l'algèbre pour illustrer son propos, exemple où l'on isole, par une série d'équivalences logiques, deux inconnues à partir de deux données complexes. Il croit pouvoir généraliser cette méthode analytique à tout type de raisonnement : par le biais de la « langue bien faite », dont la langue algébrique n'est qu'un exemple accompli, tout raisonnement doit se ramener à une sorte de calcul[356]: « Lorsqu'un raisonnement se développe avec des mots, l'évidence consiste également dans l'identité ; [...] la suite des jugements est la même, et il n'y a que l'expression qui change[357]». Comme Ampère le relève en 1808[358], la logique de Condillac contredit totalement l'esprit de l'*Essai sur l'entendement humain.* Dans le chapitre « Des propositions frivoles », Locke fait la critique des jugements identiques (tautologies) et des jugements analytiques (pour lesquels le prédicat est inclus dans l'idée a priori du sujet). Si ces jugements ont parfois le mérite de mettre en forme le raisonnement, ils ne peuvent enrichir ou augmenter la connaissance[359].

Dès 1803, Ampère contredit Condillac dans un fragment du *Mémoire de l'an XII* intitulé : « Réfutation de la théorie du complément sensible et de l'identité à laquelle Condillac ramène tous nos jugements ». Selon lui, Condillac confondait sous le vocable d'identité trois types de relations logiques :

---

[352] Condillac, *Logique, op. cit.,* p. 394.
[353] *Ibid*., p. 395.
[354] *Ibid*., p. 404.
[355] *Ibid*., p. 406.
[356] « Dans l'art de raisonner comme dans l'art de calculer, tout se réduit à des compositions et à des décompositions, et il ne faut pas croire que ce soit là deux arts différents. » *Ibid*., p. 413.
[357] *Ibid*., p. 411.
[358] « Ces admirables essais sur l'entendement humain [...] ouvrage partout opposé aux sottises de Condillac sur le temps, sur l'espace, sur la vue intérieure de soi-même, sur la nature du raisonnement.» *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 317.
[359] « Il y a des propositions universelles qui, quoique certainement véritables, ne répandent aucune lumière dans l'entendement. Telles sont premièrement toutes les propositions purement identiques [...]. En second lieu, une autre espèce de propositions frivoles, c'est quand une partie de l'idée complexe est affirmée du nom du tout, ou, ce qui est la même chose, quand on affirme une partie d'une définition du mot défini. Telles sont les propositions où le genre est affirmé de l'espèce ». J. Locke, *Essai philosophique concernant l'entendement humain*, Paris, réed. Vrin, 1998, IV-VII- 1,4.

- La relation d'équivalence analytique, « rapport de dépendance réciproque entre deux idées formées des mêmes idées élémentaires réunies d'une manière différente mais équivalente[360]».
- La relation d'implication non réciproque, en particulier celle de causalité qui ne permet pas de remonter logiquement d'un effet à sa cause.
- La relation de dépendance nécessaire entre deux idées dont les contenus sont cependant irréductibles l'un à l'autre. C'est l'origine des vérités synthétiques *a priori* de Kant qui ont très tôt intéressé Ampère[361].

Le premier type de relation, que Condillac veut tenir pour universel, est loin d'épuiser tous les modes de raisonnement et cela même dans le champ particulier des mathématiques, contrairement à ce que pensait le philosophe Degérando[362]. A fortiori, on ne peut donc se fier exclusivement à la méthode analytique de Condillac, selon laquelle les idées demeurent derrière la variété des signes :

> Rien n'est plus faux que de dire que dans le raisonnement, les signes changent seuls et que l'idée reste constamment la même sous des signes différents. Il est bien évident que dans la démonstration de la fameuse propriété du triangle rectangle, l'idée complète qu'on a de ce triangle change à chaque opération [...][363].

Il faut donc revenir au point de vue de Locke. Cependant, Ampère souhaite étayer les vues de ce dernier par sa propre doctrine de l'intuition. L'auteur de l'*Essai* s'est borné à constater l'invincible assentiment de l'esprit à certaines vérités immédiates. Ampère, comme on l'a vu, fonde cet assentiment sur l'appréhension des relations indépendantes des termes reliés. Ainsi, un raisonnement procède d'intuitions successives qui l'enrichissent progressivement et non d'un enchaînement d'identités qui n'affecteraient que la forme de ce raisonnement. La preuve en est que les liens logiques qui le constituent sont des « relations indépendantes ». Tout raisonnement est pour l'essentiel synthétique et chaque intuition s'impose par son évidence propre[364].

2) Le raisonnement enchaîne des intuitions

Ici encore Ampère reprend les idées de Descartes à travers Locke. Ainsi ce dernier écrivait-il que « la certitude dépend si fort de cette intuition que dans le degré suivant de connaissance que je nomme démonstration, cette intuition est absolument nécessaire dans toutes les connexions des idées moyennes, de sorte que sans elle, nous ne saurions parvenir à aucune connaissance ou certitude[365]». Si la déduction s'exprime par le syllogisme, celui-ci n'est pour Ampère que la formalisation efficace d'un raisonnement dont toutes les étapes procèdent de l'intuition : les prémisses, les notions utilisées, les coordinations logiques :

---

[360] *Op. cit.*, pp. 438-439.
[361] *Ibid*., p. 439.
[362] « C'est à cette sorte de dépendance nécessaire que M. de Gérando […] a cru que toutes les vérités mathématiques pouvaient être ramenées ». *Ibid*.
[363] *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 306.
[364] « Il n'y a jugement que lorsqu'un nouvel élément, rapport ou relation, vient grossir le groupe en s'y joignant [...]. Si c'est une relation qui ait lieu en vertu du mode de [...] coordination quel qu'il soit, indépendamment de la nature des choses réunies ou coordonnées, c'est un jugement intuitif, puisque [...] ces modes suivant lesquels nous pouvons coordonner sont les vraies lois de notre intelligence. » *Ibid*., p. 316.
[365] J. Locke, *Essai sur l'entendement humain*, *op. cit.*, IV-II-1.

> Il n'y a point de conclusion sans prémisses [...]. Où prendre, dis-je, des prémisses ? J'ai le premier résolu cette question dont Descartes avait approché et sur laquelle les autres métaphysiciens français ont tant déraisonné avec leur identité. Ces prémisses sont et ne peuvent être, pour ces jugements primitifs, que des coordinations ou unions préétablies entre les éléments d'un groupe où l'on voit intuitivement une relation jusqu'alors cachée dans ce groupe[366].

Les prémisses sont donc des relations préexistantes, qui s'imposent intuitivement à l'esprit et ne peuvent faire l'objet d'une déduction. Ampère en cite quelques exemples : l'espace à trois dimensions, le principe du plus court chemin entre deux points. Ce dernier principe procède d'une intuition opérée sur le groupe, ou la coordination comme Ampère préfère le dire désormais, entre une portion de courbe et un segment de droite, jointifs en leurs extrémités. Il voit dans de tels axiomes géométriques l'illustration frappante des jugements synthétiques a priori de Kant :

> Vous croyiez que les axiomes de la géométrie avaient quelque chose à démêler avec la ridicule identité [...]. C'est là qu'elle est le moins applicable. Il y a quelques-uns de ces jugements intuitifs, comme celui des parallèles, que Kant a mis au rang de ses jugements synthétiques a priori, qu'on cherche depuis 2000 ans à démontrer quoiqu'on en voit intuitivement la vérité[367].

Non seulement les prémisses, mais toutes les notions impliquées dans une déduction, procèdent de l'intuition. Ampère détaille plusieurs exemples de démonstrations mathématiques pour signifier qu'un raisonnement progresse d'intuition en intuition et que chaque étape est à la fois intuitive (évidente par elle-même) et synthétique, augmentant la connaissance totale contenue dans les prémisses[368]. Enfin l'emploi du syllogisme lui-même relève d'une intuition[369]:

> Le syllogisme, suivant moi, bien loin d'être source des vérités nécessaires, n'est qu'un moyen à la vérité très utile d'abréger les raisonnements [...]. Le syllogisme est bon et utile toutes les fois que la proposition générale qui en fait la majeure a besoin d'être démontrée. Sans lui, il faudrait répéter toute cette démonstration sur l'objet particulier dont on s'occupe [...]. Au moyen du syllogisme, on applique cette proposition générale au cas particulier, sans avoir besoin d'en répéter la démonstration, mais c'est encore par un jugement intuitif qu'on voit que l'application est juste, c'est à dire que le syllogisme est bon[370].

Finalement, la déduction met en forme a posteriori la chaîne des intuitions successives. Or, dès lors que celles-ci, en tant que « relations indépendantes » sont inscrites dans l'ordre nouménal, le raisonnement parvient à transcender le donné phénoménal. Ainsi, « le phénomène que j'ai appelé déduction se compose entièrement de notions fournies par des inductions, mais transportées où elles n'ont pu être aperçues[371]». On trouve ici le principe de l'hypothèse scientifique, relation aperçue dans l'ordre phénoménal et transportée dans l'ordre des noumènes.

---

[366] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 302.
[367] *Ibid*., p. 318.
[368] « Après qu'on a établi dans le raisonnement les termes intermédiaires sous-entendus [...] le passage de chaque affirmation à la suivante est évident par lui-même [...]. Or un passage évident l'est et ne peut l'être que par un jugement intuitif. » *Ibid*., p. 310.
[369] Ici encore Ampère reste fidèle à Locke : « Il y a encore une chose à considérer sur le sujet de la raison [...] c'est si le syllogisme est, comme on le croit généralement, le grand instrument de la raison, le meilleur moyen de mettre cette faculté en exercice. Pour moi j'en doute... » *Essai, op. cit.,* IV-XVII-4.
[370] *Correspondance philosophique, op. cit*., p. 313.
[371] *Ibid*., p. 301.

CONCLUSION

Il y a au fond de l'acte de connaissance une *intuition intellectuelle* qui rapproche la philosophie d'Ampère de celle de Descartes. Cependant, cette intuition s'applique non à des idées claires et distinctes, mais aux relations structurales qui constituent l'unité des choses. Si l'esprit est capable de vérité, c'est au sens leibnizien : il se conforme, selon un rapport de similitude, aux relations inscrites dans l'absolu. La logique d'Ampère est, par conséquent, intuitive et généralisante. Exprimant le dynamisme propre de l'esprit qui augmente sans cesse la lumière qu'il porte sur les choses, l'intuition dévoile de nouvelles relations entre les notions abstraites.

Certes, une fois le travail d'invention réalisé, la connaissance prend l'allure rétrospective d'une série de déductions, inférées à partir de quelques principes premiers qui les enveloppaient. Mais la forme déductive est celle du raisonnement achevé et n'a de valeur que didactique, pour une exposition convaincante de l'argumentation. Comme mathématicien et chercheur, Ampère s'attache au raisonnement en voie d'élaboration. C'est en fait l'intuition qui guide l'esprit, l'oriente vers des relations inaperçues, en suggère la fécondité. La logique d'Ampère ne part pas de l'absolu de l'entendement divin, selon une analyse idéale, procédant par voie d'identité. Génétique, elle exprime le mouvement de l'esprit dans sa conquête de l'inconnu.

Cela s'applique non seulement aux mathématiques, domaine de la connaissance certaine, mais encore aux sciences de la nature où l'intuition des *relations* jouera un rôle éminent. Nous verrons ainsi, dans la deuxième partie de ce travail comment la logique d'Ampère est au fondement de sa méthodologie scientifique[372].

[372] Cf. Deuxième partie, ch. I.

CH. VII. AMPERE ET MAINE DE BIRAN FACE A LA PHILOSOPHIE DE KANT

Nous avons suivi la collaboration d'Ampère et Maine de Biran dans l'élaboration de leurs systèmes respectifs entre 1805 et 1813. Il nous paraît intéressant, à ce point de notre étude, d'envisager la façon dont nos deux auteurs ont reçu le criticisme kantien. Une telle philosophie, fraîchement introduite en France, sujette à maints débats quant à son interprétation, apparut souvent comme permettant le dépassement de l'antagonisme entre le sensualisme des idéologues d'une part et le dogmatisme idéaliste d'autre part. Auréolée par l'immense prestige du philosophe allemand, elle ne pouvait laisser indifférents nos deux auteurs. C'est précisément dans les années 1813-1816 que ceux-ci vont confronter leurs doctrines respectives de la connaissance au point de vue de la Critique[373].

I] PENETRATION DE LA PHILOSOPHIE KANTIENNE EN FRANCE[374]

1) Les premiers commentateurs de la *Critique*

Kant fut connu en France à partir de 1794, notamment à travers l'Abbé Grégoire. L'aspect politique de sa pensée suscita d'abord l'intérêt. Puis l'on vit la portée spiritualiste de sa philosophie morale, tout en craignant l'interprétation sceptique de son criticisme. Le premier exposé systématique de son oeuvre fut proposé en 1801 par Charles Villers sous le titre *Philosophie de Kant ou principes fondamentaux de la philosophie transcendantale*[375]. Il fut suivi la même année par l'*Exposition de la doctrine de Kant* de J. Kinker[376]. C'est par ces deux ouvrages que Maine de Biran et Ampère découvrirent l'auteur allemand.

Charles Villers rencontre le kantisme lors de son exil en Allemagne et en publie des commentaires dès 1798. Il oppose cette doctrine au sensualisme, inapte à répondre à la question de l'origine et de la nécessité des lois universelles que l'esprit reconnaît dans la nature, ainsi qu'à la question de la certitude des mathématiques pures. En montrant que sur les impressions données du dehors par la sensibilité, l'entendement impose ses propres catégories, marquant ainsi de l'unité du sujet les données sensitives, Kant résout la question de l'universalité des lois. Ce faisant, il réfute le sensualisme : l'empirisme psychologique reste insuffisant tant qu'il n'a pas fait la part du sujet qui est la véritable source de la connaissance :

> La philosophie transcendantale est l'étude du subjectif, mais seulement en tant que celui-ci doit concourir à la formation des objets [...] ; elle recherche ce que nous mettons de nôtre dans la connaissance des objets[377].

Si les objets nous apparaissent cohérents, unis, étendus, mesurables, successifs, c'est parce que l'esprit reconnaît en eux ce qu'il a lui-même déposé : les formes et les lois de la

---

[373] Cf. *Correspondance philosophique*, *op. cit.,* et A. de La Valette-Monbrun, *Journal intime de Maine de Biran*, Paris, Plon, 1927, t. 1 et 2.
[374] Cf. M . Vallois, *La formation de l'influence kantienne en France*, Paris, Felix Alcan, 1924.
[375] C. Villers, *Philosophie de Kant ou principes fondamentaux de la philosophie transcendantale*, Metz, Collignon, 1801.
[376] J. Kinker, *Essai d'une exposition succincte de la Critique de la raison pure*, Amsterdam, trad. J. Fèvre, 1801.
[377] *Philosophie de Kant*, cité par Vallois, *op. cit.,* ch. 3.

faculté de connaître. Ainsi, tandis que l'objet empirique nous est donné à travers ces formes a priori de la sensibilité (espace et temps) et de l'entendement (les catégories), la chose en soi ne peut être connue. Seule son existence doit être affirmée. Par exemple, la catégorie de causalité ne peut être transportée dans l'ordre absolu.

Villers relève cependant une première difficulté du kantisme[378]: dans la *Critique*, les formes de la sensibilité ne semblent pas entretenir le même rapport à l'unité du moi que les catégories. Kant paraît envisager une appréhension des objets et une intuition pure de l'espace et du temps indépendamment de l'entendement, en quelque sorte purement réceptives. Nous reviendrons sur cet aspect qu'on retrouve dans les débats entre Ampère et Maine de Biran.

Kinker prolonge de son côté le commentaire de Villers. Il souligne une deuxième difficulté, souvent reprise par la suite : peut-on maintenir l'écart entre objet en soi (noumène) et objet de l'entendement (phénomène), si en même temps on tient le premier pour cause du second (selon l'interprétation de Kinker) ? N'y a-t-il pas emploi abusif du principe de causalité hors de sa sphère légitime ? Par ailleurs, Kinker développe le paralogisme de la substantialité de l'âme : le moi conscient, par exemple chez Descartes, est une substance purement logique dont la substance réelle est inaccessible. De l'unité logique du moi pensé, on ne peut inférer que le moi réel est une substance simple. Ce point retiendra naturellement l'attention de Maine de Biran pour qui l'unité du moi est donnée dans l'expérience primitive de l'effort et sous le seul rapport de la causalité.

Dans son article *De la métaphysique de Kant*[379], le philosophe Destuttt de Tracy reproche à Kant (à travers la présentation de Kinker) d'avoir caractérisé la sensibilité par la passivité et l'entendement par l'activité : pour lui, la sensibilité suppose une mémoire attentive, c'est à dire active, des sensations passées. Une telle critique sera approfondie par Maine de Biran et reprise par Victor Cousin dans la perspective biranienne[380].

Parmi les lecteurs et commentateurs français de Kant, citons encore deux personnalités proches d'Ampère et Maine de Biran. La première est le pasteur suisse Stapfer, ami de Villers, que l'on voit apparaître parmi les proches de Biran en 1819[381]. Il s'en tient à la lecture de Villers qu'il recommande à Maine de Biran. La seconde est Degérando, qui dans son *Histoire comparée des systèmes de philosophie* (1804), reprend au sujet de Kant les analyses de Villers et Kinker, tout en jugeant le penseur allemand « nuisible ». En général, l'interprétation dominante du kantisme au début du XIXème siècle français ramène celui-ci à un relativisme épistémologique[382].

2) La philosophie kantienne dans la correspondance Ampère-Maine de Biran

Dès 1806, Ampère aspire à situer son réalisme au regard de l'analyse kantienne:

> Vous voyez que je me rapproche de Kant en prenant l'origine de ces idées dans nos facultés primitives de coordination, mais je n'en tire pas les mêmes conséquences que lui, relativement à la non-réalité de ces idées, d'après mon principe que la marche qui vous a conduit à une idée ne fait ordinairement rien du tout à sa vérité, qui ne peut être établie qu'a posteriori, comme hypothèse explicatrice[383].

[378] Cité par Vallois, *op. cit.*, p. 74-75.
[379] Cf. *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 323.
[380] « Sans l'attention et par conséquent sans l'activité volontaire, les sensations passent inaperçues dans la conscience [...]. La conscience en général est inséparable de l'activité ». V. Cousin, *Leçons sur la philosophie de Kant*, Paris, ed. Lagrange, 1844.
[381] *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 447.
[382] Cf. E. Bréhier, *Histoire de la philosophie, op. cit.*, t. III, p. 640.
[383] *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 20.

Il semble cependant que, jusqu'en 1810 environ, Maine de Biran et Ampère se contentent d'appréhender Kant à travers les divers commentateurs que nous venons d'évoquer. Ainsi, à partir de 1807, le terme « noumène » apparaît-il sous la plume d'Ampère. En 1810, les deux auteurs se reprochent mutuellement de « dénaturer le sens des mots subjectif et objectif[384]» par rapport aux définitions kantiennes conçues implicitement comme devant faire autorité. Le 18 septembre 1810, Ampère emploie le mot « kantisme » au sens péjoratif de relativisme[385]. Entre 1810 et 1811, Ampère correspond avec Planta, inspecteur de l'Académie de Grenoble, qui lui expose ses critiques du système kantien en plusieurs études[386].

Puis, à partir de 1812, Ampère fait fréquemment référence à Kant pour montrer l'accord possible entre sa propre doctrine et certains aspects de celle du philosophe allemand. Il croit constater une analogie entre ses « quatre systèmes » et les quatre catégories de Kant[387]; il rattache ses « intuitions synthétiques » aux jugements synthétiques a priori de la *Critique*[388]. En septembre 1812, il exhorte Maine de Biran à lire Kant sans passer par ses commentateurs français qu'il vilipende désormais avec vigueur :

> C'est ce livre de Locke et celui de Kant que vous auriez besoin de lire avant de mettre la dernière main à votre ouvrage. Vous n'avez aucune idée de Kant que *L'histoire des systèmes de philosophie* et l'ouvrage de Villers n'ont songé qu'à défigurer par des motifs contraires. Il s'est trompé dans ses conséquences, mais comme il a profondément marqué les faits primitifs et les lois de l'intelligence humaine[389].

Ainsi, il semble qu'en 1812 Ampère ait lu la *Critique*, révisé son point de vue sur le kantisme tel qu'il pouvait être conditionné par les commentateurs de l'époque et reconnu dans cette pensée un véritable stimulant pour sa propre doctrine. Il s'en fait alors l'avocat auprès de Maine de Biran, comme en témoigne encore une lettre à Roux datée de février 1813[390]. On retrouve sous la plume de Maine de Biran un écho de cet apostolat dans la *Note sur un passage très remarquable de l'Abbé de Lignac* (1813), concernant l'impossibilité d'atteindre le moi-substance

> J'ai d'abord été enclin à confondre le sens intime de notre individualité, ou ce que j'appelais le moi, avec le fond même de la substance de l'âme; mais je dois à Kant d'avoir fait une distinction nécessaire entre deux termes que tous les métaphysiciens y compris Descartes, ont confondus […]. Nous sentons notre individualité ou notre existence phénoménale, mais nous ne sentons point la substance même de notre âme, pas plus qu'aucune autre[391].

Pourtant Biran reviendra sur cette distinction par la notion de moi-force. C'est ainsi qu'en 1815-1816 il rédige une « Note sur la philosophie de Kant » que nous commenterons plus loin. De façon générale, Biran croit comme Kant que l'entendement se cantonne à l'exploration de la sphère phénoménale. Mais il pense pouvoir dépasser ce phénoménisme par

---

[384] *Ibid*., p. 215.
[385] « On ne peut nier qu'il y ait des rapports indépendants de la nature de nos modifications entre lesquelles nous les avons aperçues, sans tomber dans le kantisme le plus complet et sans ébranler vos propres théories ». *Ibid*., p. 221.
[386] *Archives de l'Académie des Sciences*, Chemise 281.
[387] *Correspondance philosophique, op. cit.*, pp. 253 et 256.
[388] *Ibid*., pp. 287, 303, 316, 318. Dès 1803, Ampère avait perçu l'importance des jugements synthétiques a priori, comme nous le préciserons plus loin.
[389] *Ibid*., pp. 317-318.
[390] « Je vous dirai que j'ai tellement changé les idées de Maine de Biran au sujet de Kant qu'il me disait ce matin que Kant était le plus grand métaphysicien qui eût jamais existé ». *Ibid*., p. 367.
[391] Cf. A. Bertrand, *Nouvelles œuvres inédites de Maine de Biran*, Paris, ed. Leroux, 1887, p. 377.

l'expérience primitive du moi volontaire. Le principe de causalité n'est pas rationnel mais hyperlogique : il précède et permet toute activité intellectuelle ultérieure.

De son côté, Ampère contredit avec Kant toute intuition de l'être, qu'elle soit du monde extérieur ou du sujet lui-même. Il s'oppose en cela à Biran, mais il croit de son côté pouvoir libérer l'activité rationnelle de la limitation phénoménale par l'hypothèse des relations objectives. On voit déjà que si Maine de Biran et Ampère découvrent dans la pensée de Kant l'interlocuteur critique qui leur manquait, ils l'abordent par des versants opposés.

II] MAINE DE BIRAN COMMENTATEUR DE KANT

Au cours de l'année 1815, Maine de Biran approfondit sa connaissance de Kant et reprend à la lumière du criticisme la question centrale de sa doctrine : l'aperception du moi-substance dans l'expérience primitive. On lit ainsi dans son *Journal* à la date du 11 mai : « Le sens intime de l'individualité est-il la substance même de l'âme ou seulement le mode fondamental de la substance[392] ? » En janvier 1816, au sortir d'une discussion avec Ampère, il rédige la *Note sur la philosophie de Kant* [393] que nous allons maintenant étudier.

1) Les catégories de modalité et causalité ; le jugement d'existence

Maine de Biran considère la manière dont Kant dépasse les troisième et quatrième antinomies (de causalité et de modalité[394]) en se basant sur l'écart entre monde des phénomènes et monde des choses en soi. Dans l'ordre empirique des phénomènes, Kant montre que tout est déterminé par une cause antécédente et que l'on ne peut remonter à une cause première inconditionnée. Cependant, il n'est pas absurde de supposer une causalité inconditionnée (ou liberté) appartenant à l'ordre « intelligible », située « en dehors de la série des phénomènes et par conséquent [...] soumise à aucune condition sensible et à aucune détermination de temps par une cause antérieure [395]».

Le moi (l'âme nouménale) est donc posé par Kant comme objet de *pensée* et non de connaissance. Pour Biran, au contraire, « l'âme s'aperçoit comme elle est, sans apercevoir tout ce qu'elle est, c'est à dire tout ce dont elle est capable comme force ; car ainsi elle connaîtrait l'infini[396]». Il justifie ce point de vue par le caractère originel de l'aperception du moi par rapport à toute faculté réflexive :

> Il faut bien que le moi primitif s'aperçoive sans l'entremise de ces facultés ou lois de cognition, puisque c'est cette aperception immédiate qui est l'origine ou le principe d'où dépendent ces lois et qu'il ne dépend d'aucune d'elles. Hors du moi, il n'y a pas de temps ; il est cause, donc son aperception ne dépend pas de la loi de causalité, dont il est lui-même le seul fondement[397].

[392] *Journal intime de Maine de Biran*, Paris, Plon, 1927, t. 1 et 2.
[393] Maine de Biran, « Note sur la philosophie de Kant », in H. Gouhier, *Œuvres choisies de Maine de Biran*, Paris, Aubier, 1942, pp. 210-228. Remarquons que les citations que donne Maine de Biran proviennent non de la *Critique*, mais de l'ouvrage de Villers évoqué plus haut, ce qui semble montrer que l'amical conseil d'Ampère de ne pas se fier aux interprètes français de Kant n'a pas été suivi.
[394] Kant, *Critique de la raison pure,* Paris, Flammarion, 1976, pp. 437-457.
[395] *Ibid*., p. 445.
[396] *Ibid*.
[397] *Ibid*., p. 217.

Maine de Biran reproche à Kant de ne pas voir que la séparation absolue entre l'ordre nouménal et l'ordre empirique aboutit à une contradiction, liée selon lui à un usage transcendantal du principe de causalité. Si on ne peut rien connaître de la chose en soi, son existence même est problématique. On ne peut en effet la penser que comme *cause* du phénomène en transportant la catégorie de causalité hors de son champ d'application légitime :

> Dans cette hypothèse simple, il est impossible de savoir non seulement ce que sont les noumènes, mais de plus s'il y a des noumènes ou des choses hors de nous. Kant suppose l'existence de ces choses, mais bien loin que son système en justifie la réalité, il tend au contraire à la démentir, en faisant ressortir du sein du sujet tout ce qui n'est pas phénomène sensible[398].

Pour Biran, l'expérience primitive du moi actif est le pont qui franchit l'abîme entre le phénomène et le noumène. S'y rejoignent le moi empirique et le moi permanent comme nous allons le préciser.

2) Le paralogisme du moi

Dans la *Critique*, Kant distingue soigneusement :

- le moi empirique, objet d'intuition, qu'on ne peut séparer des objets pensés : empiriquement, on ne connaît que des pensées, non l'être qui pense.
- le moi réel, qui ne peut faire l'objet d'une intuition et est conçu, pensé (mais non connu)[399].

A la thèse kantienne selon laquelle le sujet transcendantal (le moi réel) ne peut être objet de connaissance, contrairement au moi empirique, Maine de Biran rétorque que, dans l'expérience primitive de l'effort, se dévoilent simultanément le moi empirique et le moi sujet. Le moi y est d'abord senti comme force actuelle, mais dans un second temps, le moi réel s'appréhende lui-même dans la conscience que cette force actuelle est virtuelle, capable de s'exercer autrement, puissance transcendant l'expérience momentanée :

> Nous trouvons réellement en nous ou dans le sentiment d'un effort voulu la conception d'une force agissante ou d'une cause réelle, qui en tant que sentie a une valeur subjective, la force ou la cause substantielle elle-même qui a une valeur objective en tant qu'elle est toujours et identiquement force virtuelle, énergie constante alors qu'elle ne s'exerce pas déterminément (sic). La conception transcendantale de cette force absolue qui constitue l'essence ou le durable de l'âme est inséparable de la première expérience et ne peut être dite venir de l'expérience répétée[400].

L'opération qui dévoile le moi réel à la conscience empirique n'est pas une abstraction, mais une réflexion, un retour sur soi de l'âme qui appréhende son seul mode constitutif : sa libre volonté. Ainsi Biran écrivait-il dans l'*Essai sur les fondements de la psychologie* que « le métaphysicien s'appuyant sur la réflexion, faculté qu'il ne faut pas confondre avec l'abstraction, remonte jusqu'au sujet qui s'abstrait lui-même plutôt qu'il n'est abstrait[401]». Il est donc faux de penser que le moi transcendantal est inaccessible empiriquement : il est accessible en tant qu'il est essentiellement une force volontaire, comme le révèle l'expérience de l'effort. Dans cette expérience, il se dévoile corrélativement comme sujet, c'est à dire

[398] *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 356.
[399] *Ibid*., p. 354.
[400] *Note sur la philosophie de Kant, op. cit.*, pp. 224-225.
[401] Cité par Chevalier, *Ibid*.

comme liberté ou force vive, et comme objet, c'est à dire appartenant au monde empirique dont il éprouve la résistance. Ici se rejoignent ce que Kant sépare radicalement, liberté et nécessité : « Nous trouverons alors dans la relation première de causalité phénoménale ou dans le fait primitif de conscience l'origine des notions séparées de force et de substance passive[402]».

C'est donc en la même expérience pré-rationnelle que se dévoilent la liberté du sujet volontaire et la nécessité du monde extérieur que manifeste la résistance à l'effort. Or, bien loin d'être déduite, cette analyse permet le déploiement ultérieur de toute la vie intellectuelle, en fondant ses catégories les plus générales : la distinction du sujet et de l'objet, de la substance et de l'accident, de la contingence et de la nécessité...Toutes divisions qui s'enracinent dans l'unité du moi et se forment dans l'expérience primitive de l'effort.

> La connaissance de nous-mêmes comme substance hors de la pensée, c'est à dire hors d'une pensée ou d'une action déterminées, n'est point impossible et se trouve comprise dans le sentiment intime de l'existence ; c'est hors de ce sens intime qu'il n'y a point de connaissance possible, parce qu'il n'y a pas de sujet[403].

Maine de Biran contredit donc Kant sur le terrain de son dualisme : volonté-entendement, passivité-activité, monde empirique des phénomènes structuré par la catégorie subjective de causalité - monde réel inaccessible où la causalité ne s'applique pas, nécessité - liberté. Dans l'expérience du moi volontaire, ces divers pôles trouvent leur unité primordiale. Cette coïncidence permet leur division ultérieure et le déploiement de la vie consciente, de la connaissance comme de la volonté[404].

On le voit, par son analyse de l'expérience primitive comme fondement de toute vie consciente intellectuelle et morale, Maine de Biran ne peut que réfuter point par point la doctrine kantienne. Qu'il envisage celle-ci à travers la présentation tendancieuse qu'en fit Villers ne change rien à l'essentiel. C'est le phénoménisme intégral, nécessaire chez Kant pour « sauver la liberté » que Maine de Biran conteste ; loin de concevoir une antinomie entre nécessité et liberté, il prouve que ces deux notions sont naturellement et corrélativement appréhendées dans une unique expérience primitive : celle qui me révèle à moi-même comme sujet volontaire et cependant solidaire d'un monde tissé de nécessité. Intériorité et extériorité se répondent mutuellement dans l'expérience de la causalité. L'expérience primitive de la causalité permet donc de franchir l'abîme entre le phénomène et le noumène.

Il faut cependant constater que Maine de Biran n'édifie aucune théorie de la connaissance objective sur ce premier fondement. La raison en est que l'appréhension du moi comme force active n'est pas intellectuelle ; du monde extérieur elle ne témoigne que de l'existence, comme résistance étendue et passive, mais reste muette quant à ses déterminations. Certes, Maine de Biran peut rapporter toute causalité, notamment dans le monde physique, au type primitif de la causalité éprouvée dans l'effort[405]. Mais après avoir réfuté Kant relativement à la connaissance du moi, Maine de Biran tend à le retrouver concernant la connaissance du monde physique. Celle-ci ne resterait-elle pas prisonnière des formes sensibles et des catégories de l'entendement[406] ? On l'a vu, cette prudence épistémologique lui sera reprochée

---

[402] *Note sur la philosophie de Kant, op. cit.,* p. 212.

[403] *Ibid*., p. 227. Cf aussi M. Henry, *Philosophie et phénoménologie du corps, Essai sur l'ontologie biranienne,* Paris, PUF, 1965, p. 83.

[404]Dans cette perspective, la séparation kantienne entre vie morale et vie intellectuelle est pour Biran également factice : « Kant a mal à propos établi une ligne de démarcation entre les principes de la cognition et ceux de la moralité humaine ; il n'a pas vu que le vouloir primitif qui n'a rien de phénoménal ou de sensible était en même temps le principe de la science et celui de la morale ». *Op. cit*., p. 213.

[405] C. Ducot, «Sur la troisième antinomie de Kant» in *La revue philosophique de l'ULSH*, n° 17, avril 1994, p. 49.

[406] Cf . *Correspondance philosophique, op. cit.,* pp. 356 et 366.

par Degérando et Ampère[407]. Comme on va à présent le développer, Ampère qui avec Kant récuse toute appréhension du moi - substance, entend cependant restituer à la raison une partie de ses droits, pour la sauver du phénoménisme critique.

III] AMPERE INTERPRETE DE KANT

Au fur et à mesure qu'Ampère découvre Kant sans intermédiaire et reconnaît comment celui-ci « a profondément marqué les faits primitifs et les lois de l'intelligence[408]», il constate que le criticisme bat en brèche toute philosophie sensualiste d'une part, et tout réalisme ontologique qui poserait une intuition substantielle d'autre part. Aussi oppose-t-il la critique kantienne à la doctrine biranienne du moi-substance appréhendé comme force. Le sujet ne s'éprouve immédiatement que selon certaines modalités, sans en épuiser aucune. Ainsi la conscience réflexive n'est pas le tout de la vie psychique, même si elle constitue un de ses pôles essentiels. Il est donc possible de reconnaître une part immergée de la vie psychologique qui précède l'émergence du moi.

1) Une sensibilité purement passive

Nous avons vu plus haut[409]qu'Ampère et Maine de Biran avaient discuté la question d'une sensibilité purement passive. Biran insiste sur l'intervention du moi volontaire y compris dans ce qu'on appelle de façon confuse « sensation ». Au sein de celle-ci, il discerne une part perceptive, qui imprime un jugement de causalité rattachant la sensation à une origine. On a vu qu'Ampère assumait cette remarque dans son analyse de la sensation, tout en maintenant au fil de ses systèmes psychologiques une sensibilité purement passive, disposant d'une autonomie propre, avant que la conscience réflexive (émesthèse) ne s'en empare comme d'un matériau.

On sait que pour Kant, la conscience empirique de soi présuppose le monde extérieur[410]. En effet, cette conscience étant inscrite dans la forme a priori du temps (je n'ai conscience que de mon existence temporelle) d'une part, le temps n'étant déterminé que relativement à quelque chose de réel extérieur à lui-même d'autre part, il en résulte que je ne peux avoir conscience de mon existence que par rapport à une extériorité dont j'ai la perception. La vie consciente est donc précédée par une vie psychique passive et Kant, dans une lettre à Marcus Hertz du 26 mai 1789, assimile cette vie à la sensibilité animale, « une succession de représentations non unifiées par le je pense[411]».

Dans une brève étude en dix points sur le somnambulisme[412] datée du 10 juin 1813, Ampère retrouve cette intuition : distinguant les « modalités de l'âme correspondant à des mouvements excités dans l'organisme par des causes matérielles » (passivité) et « la modalité de l'âme correspondant à un mouvement excité par l'âme elle-même » (émesthèse ou moi empirique), il tient que chez l'animal ces modalités restent confondues:

> Dans les animaux, l'âme n'agit que sur des points mus en même temps par les causes extérieures ; le mouvement qui en résulte [...] est accompagné d'une modalité simple et unique où

[407] *Ibid.*, p. 391. Cf. ch.V, par. IV.
[408] *Ibid*., pp. 317-318.
[409] Ch. III, par. IV.
[410] Cf. *Critique de la raison pure, op. cit.,* pp. 249-252.
[411] Cité in J. Lacroix, *Kant et le kantisme,* Paris, PUF, Que sais-je ?, 1966, p. 49.
[412] *Correspondance philosophique, op. cit.,* pp. 387-390.

> l'émesthèse ne peut en aucune manière se distinguer de la sensation ainsi fondue avec elle, il n'y a donc ni émesthèse distincte ni personnalité possible[413].

A l'inverse, chez l'homme, la conscience réflexive se distingue d'elle-même des impressions passives, tout en dévoilant leur antériorité dans la vie psychique. Ainsi, bien des années plus tard, en 1833, Ampère demande à son ami Chevreul le compte-rendu d'expériences de kinesthésie que celui-ci avait réalisées entre 1812 et 1825. Un sujet mettait en mouvement un pendule sans ressentir d'impression musculaire. Selon Chevreul, c'est la vue du pendule qui suscite un désir chez le sujet, ce qui se traduit par un ébranlement musculaire imperceptible qui provoque le mouvement. Cette « liaison intime établie entre l'exécution de certains mouvements et l'acte de la pensée qui y est relative[414]» témoigne de l'objectivité de certaines déterminations insensibles. Elle correspond à la distinction que fait Ampère entre le sentiment du moi et la sensation musculaire dans l'effort physique. Le sujet constate qu'il désire le mouvement et que ce mouvement s'établit sans aucune affectation physique : il forme naturellement l'hypothèse d'un effort inconscient.

Cet accent porté par Ampère sur l'autonomie relative de la vie psychique préconsciente fait écho au point de vue kantien ainsi qu'à la doctrine des « petites perceptions » de Leibniz[415]. Il rencontrera l'assentiment progressif de Maine de Biran. Ainsi lit-on dans son journal à la date du 24 octobre 1814 :

> Les phénomènes de la sensibilité, ou si l'on aime mieux les modifications de l'âme passive se succèdent et varient de mille manières, et constituent la vie sensitive sans que le moi y prenne part. Il y a donc, hors du moi et de la conscience et indépendamment de la vie de relation, une suite de phénomènes sensitifs qui deviennent les objets de l'aperception intime mais subsisteraient sans elle[416].

2) La question de l'âme substantielle

S'il est une question indéfiniment reprise par Maine de Biran et débattue avec Ampère, c'est celle de la nature du sentiment réfléchi. Depuis le début de leurs échanges[417], Ampère a invariablement tenu que « l'aperception ou le sentiment du moi n'est qu'un mode de l'âme[418] ». On ne reviendra pas sur les tergiversations de son interlocuteur relativement à cette question. Maine de Biran les avoue lui-même volontiers et ceci jusqu'en 1815[419], quelques mois seulement avant de rédiger sa *Note sur la Philosophie de Kant*.

Dans l'*Etude sur le somnambulisme*[420] citée plus haut, Ampère récapitule avec netteté sa théorie du moi-phénoménal. L'étude du somnambulisme fournit l'occasion de cette synthèse : en effet, la question posée *in fine* est celle du dédoublement de la personnalité phénoménale dans l'expérience somnambulique. Un tel dédoublement prouve *per absurdum* que l'émesthèse ne peut se confondre avec l'appréhension immédiate du moi-substance, par définition unique. Ampère définit le moi-substance comme « le substratum commun

---

[413] *Ibid*.
[414]Cf. M.-E. Chevreul, « Lettre à M. Ampère sur une classe particulière de mouvements musculaires », *Revue des deux mondes*, 1833, 2, pp. 256-266.
[415] « Il y a à tout moment une infinité de perceptions en nous, mais sans aperception et sans réflexion, c'est à dire des changements dans l'âme même, dont nous ne nous apercevons pas, parce que ces impressions sont ou trop petites et en trop grand nombre, ou trop unies… ». Leibniz, *Nouveaux Essais*, *op. cit.*, p. 41.
[416] *Journal intime de Maine de Biran*, *op. cit.*, p. 92.
[417] *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 4.
[418] *Journal intime de Maine de Biran*, *op. cit.*, p. 408.
[419] *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 412.
[420] *Ibid*., p. 387.

indivisible [...] entièrement inconnu dans son essence » des différentes modalités dont il est la source ou le réceptacle. Ces modalités correspondent à des modifications organiques de l'appareil neuromusculaire, alors que l'âme-substance est métaphysique. Parmi ces modalités, il distingue :

- celles qui correspondent à des modifications résultant de causes matérielles extérieures : ce sont d'une part les sensations, d'autre part les intuitions, ces dernières étant données sous la forme de l'extension (« juxtaposition continue ») contrairement aux premières[421].

- l'émesthèse qui est la modalité issue de l'âme elle-même, modification imprimée à l'organisme par l'âme-substance et constitutive de l'âme empirique ou « moi phénoménal, aussi différent du moi nouménal [...] que les sensations et les intuitions sont différentes des noumènes extérieurs qui leurs correspondent[422]». De l'émesthèse, l'âme nouménale est la source active.

De plus, l'émesthèse est une modalité qui jouit chez l'homme d'une autonomie relative vis-à-vis des autres modifications (passives). Ampère justifie cette autonomie par le fait que l'émesthèse (le moi volontaire) s'applique en l'homme non seulement à son corps où elle se confond aux sensations et intuitions, mais en un centre d'action spécifique et non matériel qui semble être la conscience rationnelle ou esprit : « Ce centre d'action est comme le sanctuaire de l'âme, il est seul mû dans la méditation où l'âme produit par son action sur ce centre tout ce qui est alors présent à l'entendement[423]».

Ici Ampère rejoint Maine de Biran en faisant dériver la vie intellectuelle de l'acte primitif volontaire. Chez l'animal, comme on l'a vu plus haut, l'émesthèse confond son champ d'action à celui des impressions passives, ce qui le prive simultanément de la conscience réfléchie et de la rationalité[424]. Si la conscience humaine fait empiriquement la part entre les affections passives et ce qui vient de son propre fond, c'est que les points d'application réels de ces diverses modalités de l'âme-substance sont différents. Enfin, l'émesthèse perdure dans son unité pendant l'état de veille, engendrant ainsi le sentiment de personnalité et assurant l'unité de cognition et la mémoire des modifications actives et passives antérieures.

C'est à travers ce modèle, fondé sur la distinction rigoureuse entre l'âme-substance qui transcende la sphère empirique et l'âme phénoménale, seule objet d'expérience, qu'Ampère va interpréter le phénomène du somnambulisme. Selon lui, le somnambule a une conscience claire de lui-même, il jouit de la faculté de mémoire, il s'éprouve comme une volonté incarnée dans un corps et comme une conscience morale. Mais simultanément, il « voit, hors de ce nouveau moi, son ancien moi comme une autre personne[425]». Si tel est le cas, Ampère peut en conclure que « l'âme, agissant sur un nouveau centre, les mouvements qu'elle y produit sont accompagnés dans l'âme d'un nouveau moi phénoménal[426]». Le somnambulisme constitue donc une bonne illustration de la doctrine d'Ampère sur le moi empirique : si celui-ci se confondait avec le moi transcendantal, même sous le seul rapport d'une puissance active, toute expérience de dédoublement de personnalité nierait l'existence de l'âme-substance elle-même.

De tels dédoublements du moi empirique, comme celui observé chez les schizophrènes, plaident donc pour la conception kantienne ou ampérienne de la conscience personnelle. Le moi absolu ne peut faire l'objet d'une expérience immédiate. Pour Kant, il est posé par la

[421] Cf. aussi *Ibid.*, p. 373.
[422] *Ibid.*, p. 388.
[423] *Ibid*.
[424] Ampère rend compte aussi des états délirants chez l'homme comme d'une invasion du « sanctuaire de l'âme » (la raison) par les affections extérieures qui finissent par submerger le moi.
[425] *Ibid.*, p. 389.
[426] *Ibid*.

raison selon un jugement synthétique a priori[427]. Mais quel est le contenu de ce sujet transcendantal ? Peut-on le penser comme davantage qu'une représentation intellectuelle purement formelle et sans autre lien que d'inhérence avec le moi empirique ? Il est clair que Kant fait du moi-substance l'objet de la seule réflexion et non d'une intuition. La connaissance de soi ne peut être que médiatisée par un « ressaisissement de soi-même à partir de ses pensées et de ses actes[428]».

En fait, on ne peut inférer la substantialité de l'âme de la permanence de la conscience de soi : cette dernière est en effet a priori, condition de toute représentation. En revanche, en tant que concept transcendantal nécessaire pour donner un fondement aux états de conscience, le moi substance peut être –et même doit être- posé par la raison. A ce stade, Ampère se trouve en accord avec la pensée de Kant, contre Maine de Biran : le moi-substance n'est l'objet d'aucune intuition empirique, même dans l'expérience de l'effort ; il ne peut être que postulé comme une hypothèse nécessaire pour garantir l'unité des états de conscience. Cependant, cette hypothèse a pour Ampère une visée réaliste, elle peut être source de connaissance quant à l'âme substance. Pour Kant, l'âme-substance « ne peut rien nous apprendre touchant les résultats ordinaires de la prétendue psychologie rationnelle, comme par exemple la durée constante de l'âme dans tous les changements et même après la mort », car « ce concept ne signifie qu'une substance en idée, mais non en réalité[429]».

Il est clair qu'Ampère entend dépasser ce phénoménisme pour pouvoir affirmer quelque chose de l'âme métaphysique, en particulier quant à son immortalité. C'est précisément pourquoi il ne peut admettre aucune conscience primitive de l'âme-substance car ce serait identifier la permanence de celle-ci à la permanence du sentiment de notre activité et risquer partant de nier son caractère immortel[430].

Cependant, il doit tenir contre Kant que si rien de l'âme empirique ne s'identifie à l'âme métaphysique dont il faut poser l'existence, la raison peut cependant se prononcer par voie d'hypothèse sur cette dernière : « L'existence de Dieu, l'immortalité de l'âme ne seront jamais que des hypothèses explicatives[431]». Chez Kant, l'immortalité de l'âme fait l'objet d'un postulat de la raison pratique, tout en restant problématique d'un point de vue théorique. Ainsi, l'âme substantielle est chez Maine de Biran *éprouvée* dans l'expérience de l'effort; elle est, chez Kant, *pensée* comme fondement de l'unité de conscience, sans pouvoir être aucunement connue. Elle est *conjecturée* chez Ampère comme hypothèse explicatrice et source de connaissance au moins probable, permettant de fonder une psychologie rationnelle et objective.

3) Retour sur les « quatre systèmes » d'Ampère

Comme nous l'avions détaillé au chapitre V, Ampère a classé les diverses opérations psychologiques de la sensibilité, de l'activité et de l'entendement en quatre systèmes, hiérarchiquement ordonnés : le premier manifeste la sensibilité passive, le second inaugure l'activité du sujet conscient, le troisième procède de la comparaison, constituant une intelligence analogique ; enfin le dernier élève l'intelligence à la saisie intuitive des relations,

[427] « Par ce « moi », par cet « il » ou par cette « chose qui pense », on ne se représente rien de plus qu'un sujet transcendantal des pensées : X. Et ce sujet ne peut être conçu que par les pensées qui sont ses prédicats ». Kant, *Critique, op. cit.,* p. 341.
[428] J. Lacroix, *Kant et le Kantisme, op. cit.,* p. 51.
[429] *Critique de la raison pure, op. cit.,* p. 663.
[430] A Biran, il écrit en 1807 : « Si vous vouliez détruire radicalement par des théories métaphysiques celle de l'immortalité de l'âme, vous ne pourriez rien trouver de plus propre à ce dessein que d'établir que l'âme n'existe que quand elle fait effort. » *op. cit.,* p. 66.
[431] *Ibid*.

et permet à l'activité rationnelle d'accéder à de véritables explications. Ampère souligne à plusieurs reprises « l'analogie de (ses) systèmes et des quatre catégories de Kant » en y voyant « un résultat des lois de notre entendement[432]». Cette correspondance semble factice puisque les catégories kantiennes concernent les formes a priori de l'entendement et présupposent les données pures de la sensibilité (espace et temps), alors que les quatre systèmes d'Ampère récapitulent toute la vie psychique[433]. De fait, les deux premiers systèmes d'Ampère correspondent plutôt aux données a priori de la sensibilité :

> L'étendue, comme dit Kant, est la forme de notre sensibilité extérieure comme la durée est la forme de notre sensibilité intérieure. Il entend par cette dernière expression ce que nous nommons autopsie[434].

Si le premier système procède d'une sensibilité purement passive, le second engage la conscience réfléchie et donne « un centre commun subjectif aux intuitions, les réunit en une unité de cognition, comme dit Kant[435]». On retrouve le rôle privilégié joué par le temps dans *l'Analytique des principes* : il assure l'interface entre le phénomène donné dans les représentations spatio-temporelles et les catégories de l'entendement. Il enveloppe l'unité du sujet pensant, laquelle synthétise les diverses représentations présentes dans la conscience. Le second système d'Ampère manifeste donc le temps comme donnée de la sensibilité intérieure et capacité de synthèse de l'entendement.

Le troisième système, fondé sur l'acte de comparaison ne correspond guère à la troisième catégorie de Kant, celle de relation, puisque celle-ci inclut le jugement de causalité, de substance et d'accident qui dérivent pour Ampère du quatrième système, seul véritablement explicatif ou intellectuel. Ce dernier se caractérise par l'*intuition*, qui comme on l'a vu, est un acte synthétique de l'intelligence qui consiste à extraire d'un groupe la loi constitutive de son unité ou son mode de coordination. Ce quatrième système est la véritable source de l'activité rationnelle chez Ampère. Il s'empare des données de la sensibilité, de l'expérience primitive de l'effort, des associations analogiques pour en extraire les relations constitutives qui transcendent les termes entre lesquels elles sont aperçues et élève l'intelligence au-dessus de l'ordre empirique ou Kant l'avait reléguée. On le voit, la théorie de la connaissance d'Ampère intègre les acquis du sensualisme (1er système) et l'analyse de l'expérience réflexive (2ème système) dans le cadre de la critique kantienne qui pose à ce stade l'invincible écart entre le phénomène et le noumène :

> Il est absurde de supposer une ressemblance de quelque nature qu'elle soit entre un phénomène qui n'existe que parce que nous sommes modifiés et tant que nous le sommes, et un noumène comme il est en soi, indépendamment de notre propre existence [...], point de vue [...] commun à Descartes, Leibniz, Arnaud, Malebranche, [...] que Kant a porté à un plus haut degré d'évidence[436].

Ce n'est que par la voie des jugements intuitifs synthétiques qui dégagent les relations objectives de leur empreinte empirique sur la sensibilité, que l'esprit peut dépasser le phénoménisme. Tel est l'enjeu de l'intellectualisme ampérien, rendre à la raison une part de ses prérogatives : non pas la capacité d'atteindre l'absolu par intuition directe, mais le pouvoir de saisie intellectuelle des relations inscrites dans l'ordre substantiel, selon une démarche

---

[432] *Ibid*., p. 253.
[433] Il semble qu'Ampère s'efforce de corriger cette incompatibilité par le renouvellement de son système psychologique. Cf. 3ème Partie : L'œuvre classificatoire, Ch. II, par. I, ainsi qu'une table psychologique assortie d'un commentaire en 10 points (carton 37).
[434] *Ibid*., p. 319.
[435] *Ibid*.
[436] *Ibid.*, p. 372.

hypothético-déductive. C'est l'intuition intellectuelle qui fonde ce rationalisme et Ampère la rapproche des jugements synthétiques a priori de Kant. C'est ce rapprochement que nous allons maintenant préciser.

4) Intuitions et jugements synthétiques a priori

On a développé plus haut la théorie ampérienne de l'*intuition*, établie d'une façon à peu près définitive en 1812. Mais dès 1803, dans son mémoire inachevé pour le concours de l'Institut, Ampère souligne l'importance des jugements fondés sur des rapports irréductibles à l'identité logique. Critiquant Condillac qui ne les considère pas et Degérando qui les exclut du champ des mathématiques, il se recommande déjà de l'autorité de Kant :

> Les rapports de dépendance réciproque entre deux idées dont les idées élémentaires, bien loin d'être les mêmes, ont souvent une origine absolument différente. Cette sorte de dépendance aperçue par l'homme est un des faits les plus singuliers que présente l'étude de l'entendement. Kant a désignés quelques-unes des propositions qui en résultaient sous le nom de vérités synthétiques a priori[437].

Ampère reprend alors l'exemple même de Kant relatif à la ligne droite conçue synthétiquement et a priori comme le plus court chemin entre deux points[438]. Il le prolonge en montrant qu'un autre raisonnement synthétique permet de montrer que « si une droite (sic, comprendre une ligne) a tous ses points immobiles, lors du mouvement de rotation (d'un solide) autour de ses extrémités, elle est la plus courte entre ses deux points[439]». On le voit, dès ses premiers pas dans la philosophie et bien avant d'avoir mûri sa théorie des relations, Ampère sait qu'il peut trouver chez Kant la réfutation de la logique analytique de Condillac et de Leibniz et perçoit le rôle crucial des jugements synthétiques a priori relativement à son propre effort pour fonder une logique de l'intuition.

Rappelons qu'en 1812 Ampère définit l'intuition comme « l'acte par lequel nous voyons dans une coordination préexistante, indépendamment de la nature des éléments coordonnés, le mode même de la coordination et les relations qui en sont une suite nécessaire[440]». Or il distingue des intuitions analytiques et des intuitions synthétiques, dans le même sens que Kant et s'emploie à rattacher les dernières aux jugements synthétiques a priori du philosophe allemand. C'est ainsi qu'il évoque les philosophes « qui ont défendu les jugements absolus que Kant appelait synthétiques a priori et qu'ils ont fondés sur l'intuition de la vérité, sur cette vue active et immédiate de certaines vérités nécessaires qui n'ont rien à démêler avec les sensations[441]». Indépendants des données sensibles, ces jugements revêtent partant un caractère d'universalité et de nécessité :

> Pour savoir ce qui [...] dépend d'un jugement intuitif, il faut voir ce qui est nécessaire, aussi nécessaire que les axiomes de la géométrie, ce qui est évident dès qu'on l'examine un peu, ce qui est absolument indépendant des choses coordonnées et ce qui n'est vrai par conséquent que parce que ce mode d'union existe en nous de cette manière[442].

---

[437] Cité par J.-J. Ampère in B. de Saint-Hilaire, *La philosophie des deux Ampère*, *op. cit.*, p. 439.
[438] Cf. Kant, *Prolégomènes à toute métaphysique future*, trad. J. Gibelin, Paris, Vrin**,** 1941, p. 24.
[439] *Ibid*.
[440] *Correspondance philosophique*, *op. cit.*, p. 306 .
[441] *Ibid*., p. 287.
[442] *Ibid*., p. 316.

Ampère suit Kant pour rattacher l'universalité de ces jugements à leur fondement dans le sujet, au moins en première analyse. D'autre part, ces jugements ne sont pas davantage analytiques. Pour lui, « la théorie de l'identité des idées sous des signes différents regardée comme l'origine du jugement et du raisonnement est ce que les hommes ont jamais inventé de plus faux[443]». Au contraire, « il n'y a de jugement que lorsqu'un nouvel élément, rapport ou relation vient grossir le groupe en s'y joignant[444]». Ainsi, les jugements intuitifs d'Ampère se caractérisent d'une part par leur indépendance à l'égard des données sensibles, ce qui leur confère un caractère universel et nécessaire ; d'autre part, par leur nature synthétique, irréductible à une analyse logique. Sous ces deux rapports, ils coïncident bien avec les jugements synthétiques a priori de Kant. Ampère en propose divers exemples déjà évoqués: ces objets de l' « intuition » sont notamment[445]:

- l'espace appréhendé comme relation de juxtaposition continue, indépendamment des sensations engagées, tactiles ou visuelles.
- la causalité saisie dans l'expérience primitive comme relation entre le sentiment de l'effort (moi phénoménal) et la sensation musculaire.
- la durée, les rapports de classification, les axiomes logiques, ceux de la géométrie ou de la métaphysique.

Dès lors, selon Ampère, on peut tenir la réalité substantielle de ces relations pour une hypothèse probable; leur fondement dans les choses rendant compte a posteriori de leur caractère de nécessité pour le sujet. Par l'usage transcendantal d'une hypothèse métaphysique, Ampère croit franchir le seuil entre phénomène et noumène.

IV] AMPERE ET LA PHILOSOPHIE ALLEMANDE POST-KANTIENNE

Dans les années 1811-1812, Ampère paraît s'intéresser aux débats suscités en Allemagne par le kantisme, notamment autour de la possibilité de compléter le criticisme par une forme nouvelle de réalisme, dans le sillage d'auteurs comme Bouterwek. Par ailleurs, la *Naturphilosophie* allemande, peu en faveur en France, semble avoir cependant quelque influence dans les milieux scientifiques, notamment à travers la réception des travaux d'Oersted, dont on sait l'impact qu'ils eurent sur ceux d'Ampère. Examinons de plus près ces influences, afin d'en évaluer l'importance réelle, dans la limite des sources dont nous disposons[446].

1) Ampère et Bouterwek

Friedrich Ludewig Bouterwek (1766-1828) jouit en Allemagne d'une forte réputation. Degérando le présente dans son *Histoire comparée des systèmes de philosophie* (1804) comme un disciple critique de Kant dont le projet serait de surmonter le fossé entre noumène et phénomène en « fondant la philosophie formelle de Kant sur un réalisme qui en est indépendant[447]». En effet, tout discours présuppose l'être comme condition absolue. Or, rien dans la pensée ne peut impliquer l'existence de l'être. Pour Bouterwek, le fondement

[443] *Ibid*., p. 302.
[444] *Ibid*., p. 316.
[445] *Ibid*., pp. 316-317.
[446] Cf. Marco Segala, « Ampère Filosofo », *Nuncius*, 1997, p. 145-160.
[447] Gerando (de) J.-M., *Histoire comparée des systèmes philosophiques*, Paris, ed. Heinrichs, 1804, t.1, p. 318-321. Cf aussi M.-A. Franck (dir.), *Dictionnaire des sciences philosophique,* Hachette, 2nde éd., 1875, article Bouterwek, pp. 204-206.

ontologique de la connaissance est « l'absolue virtualité ». La virtualité est dévoilée par l'expérience de l'effort et de la résistance. Comme chez Fichte et Maine de Biran, c'est dans cette expérience que le moi se découvre dans sa réalité agissante, force motrice qui enveloppe la conscience de la réalité du monde extérieur. Ainsi est posée l'existence réelle du monde, mais il s'agit là d'une « idée pratique », non démontrable par la raison, car condition du déploiement de toute pensée. Dès 1807, Maine de Biran semble avoir pris connaissance de la doctrine de Bouterwek. On en trouve une allusion dans une lettre à Ampère : « L'action, ou comme disent certains métaphysiciens allemands la virtualité, est un fait primitif comme celui notre existence, au-delà duquel on ne peut plus rien demander[448]».

De son côté, Ampère résume cette théorie dans un manuscrit : « Idées de Bouterwek ». Au passage il indique son propre projet de perfectionner la philosophie kantienne tout en intégrant ses enseignements. Il décrit ensuite le fondement de l'existence du monde selon Bouterwek :

> La raison dans son union avec la sensibilité admet l'existence du monde extérieur, par un acte de réflexion primitif, qui n'est qu'une pensée, non par un raisonnement. C'est une fonction immédiate de la raison [...], une vraie cognition, une cognition immédiate, un acte de virtualité qui s'unit avec l'existence[449].

A ce stade, on devine qu'Ampère se sépare du penseur allemand, tenant pour sa part que l'on n'accède à l'idée de réalité extérieure que par un acte de la raison, l'intuition d'une « relation indépendante », rapport de contigüité aperçu dans l'expérience sensible et transporté au plan de l'être selon une hypothèse métaphysique. Aussi maintient-il contre Bouterwek que « nous ne pouvons connaître le noumène que médiatement, par l'intermède du phénomène »[450].

2) Ampère et la *Naturphilosophie*

Bouterwek saluait la contribution de Schelling à l'élaboration d'une philosophie de la nature qu'il jugeait indispensable pour réconcilier théories scientifiques et pensée philosophique. Or plusieurs indices plaident en faveur, sinon d'une influence directe, au moins d'une certaine proximité de pensée entre Ampère et les penseurs allemands marqués par ce courant : Schelling, Ritter et surtout Oersted, tous contemporains du français. Le rapprochement est renforcé par le constat d'une possible influence illuministe (à travers Saint-Martin) sur la *Naturphilosophie*, comme sur le préromantisme lyonnais d'Ampère et ses amis Ballanche et Bredin (cf. ch. 2[451]).

On retrouve chez Ampère la volonté de ramener tous les phénomènes de la nature aux modalités diverses d'une force unique. Pour Schelling, cette force fondamentale s'extériorise par des dédoublements de polarité, notamment dans les phénomènes électriques et magnétiques (cf. *L'Âme du monde*, 1798). Dans cette perspective, l'électricité et le magnétisme ne sont que deux manifestations des mêmes forces. Le savant Ritter (1776-1810), tout à la fois physicien et théosophe, comme à sa suite Christian Oersted (1777-1851), s'inscrivent dans cette vision unitaire. Dans l'*Encyclopédie* de Brewster, Oersted écrit sur son propre compte:

---

[448] *Correspondance philosophique*, *op. cit*., p. 62.
[449] « Idées de Bouterwek », *Archives de l'Académie des Sciences*, carton 18, chemise 280.
[450] « Observations sur la philosophie de Kant », *Ibid*., carton 18, chemise 281.
[451] Cependant, on verra dans l'épilogue de cet ouvrage qu'Ampère n'a jamais souscrit au spiritualisme illuministe de ses amis Bredin et Ballanche.

> La carrière littéraire du Professeur Oersted l'avait conduit à adhérer à l'opinion que les effets magnétiques sont produits par les mêmes forces que les effets électriques, en raison de ce principe philosophique que tous les phénomènes sont dus à la même force originelle. Il avait entrepris en 1813 d'établir une théorie chimique générale de la chimie en harmonie avec ce principe. Dans ce travail, il prouvait que ce n'était pas seulement les affinités chimiques, mais aussi la chaleur et la lumière qui étaient produites par deux mêmes forces, qui pouvaient être deux formes différentes d'une seule force primordiale[452].

Ainsi s'exprime l'unité profonde de la nature, corps vivant où tous les phénomènes s'interpénètrent, loin de pouvoir être isolés les uns des autres comme le veut la méthode newtonienne. Or ce sont précisément les expériences d'Oersted, lequel voulait prouver que « les effets magnétiques étaient produits par les mêmes forces[453]», qui amenèrent Ampère à la découverte de l'électrodynamique en septembre 1820. On sait aussi que dès 1801, Ampère prétendait « avoir réduit tous les phénomènes de l'aimant et de l'électricité à une principe unique[454]». Il annonçait de façon étonnante sa future découverte, tout en prenant par avance ses distances avec l'orthodoxie laplacienne qui distinguait soigneusement les classes de phénomènes. Il invoque dans le même document « l'attraction, cause de tous les phénomènes […], unique, universelle, constante[455] ».

On retrouve cet accent unitaire dans une lettre du 20 septembre 1823: « Voilà les courants électriques qui produisent d'une part les actions chimiques, de l'autre la digestion et les contractions des muscles. Tout est ramené au même principe d'action dans la nature…»[456]. Ampère est alors en pleine période de recherche sur l'électrodynamique et l'on voit sa proximité de pensée avec la *Naturphilosophie* allemande.

Cependant, il faut souligner que, durant les années de réflexion philosophique en collaboration avec Maine de Biran (1804-1817), on ne trouve aucune référence à Schelling, Ritter ou Oersted, ni aucun penseur allemands (autre que Kant, qui lui est sans cesse évoqué). Il convient donc d'être prudent quant à des influences directes de la *Naturphilosophie* sur Ampère. Tout au plus, faut-il noter que ce dernier, par sa sensibilité romantique et sa tournure d'esprit encline aux vastes synthèses, participait d'une atmosphère intellectuelle en plein développement outre-Rhin et encore balbutiante en France. On verra dans le cadre de ses travaux scientifiques comment cette appartenance le rapproche d'une nouvelle génération de savants qui succèdera à celle de Laplace.

CONCLUSION

Il y a pour Ampère une créativité de l'esprit manifestée par sa capacité d'intuition intellectuelle : celle-ci, à l'occasion d'expériences sensibles, extrait des relations qui transcendent l'ordre empirique, tout en enrichissant les concepts successivement employés dans le jugement. En cela, Ampère retrouve donc les jugements synthétiques a priori de Kant. Cependant, il s'éloigne de ce dernier quand il s'agit d'interpréter la possibilité de tels jugements. D'une part, l'origine de ces jugements est empirique. C'est à l'occasion des

[452] Cité par M. Dürr, « La fondation de l'électrodynamique, une création romantique ? », in *Bulletin de l'Association des amis d'Ampère*, n° 51, octobre 2006, p. 7.
[453] Ibid.
[454] Archives de l'académie des sciences, carton 10, chemise 203, autographe reproduit par C. Blondel, p. 175-176.
[455] Ibid.
[456] Louis de Launay, *Correspondance du Grand Ampère*, *op. cit.*, p. 638.

premières expériences de la sensibilité externe et interne, puis de l'acte volontaire que la raison abstrait les notions et forme les jugements. D'autre part, Kant voit dans leur nécessité et leur universalité la marque du sujet, l'empreinte de son organisation sur les données sensibles, à travers les formes a priori de la sensibilité et les catégories de l'entendement. Certes, Ampère ne nie pas cette interprétation (« ce mode d'union existe en nous de cette manière »), mais il tente de la fonder en second lieu dans la nature de l'objet par sa théorie des relations objectives. En désubjectivant la causalité du moi au prix d'une hypothèse métaphysique, Ampère croit fonder la connaissance sur une causalité objective, inscrite dans l'ordre nouménal, type de la relation substantielle et principe de toute explication.

La causalité du moi chez Maine de Biran était compréhensive, elle ramenait les enchaînements phénoménaux à l'expérience primitive, sans se prononcer sur la réalité de ces enchaînements. La causalité pour Ampère est explicative. Aperçue primitivement dans l'expérience de l'effort, objectivée comme une relation indépendante des termes reliés, elle devient la catégorie substantielle qui permet l'édification de la science. Les « relations » ampériennes, si elles s'inscrivent dans l'unité de cognition du sujet pensant, constituent donc l'image phénoménale des relations réelles qui tissent le monde des substances[457]. Certes, la saisie des relations n'est effective que selon une probabilité et sous ce rapport l'entendement n'atteint que des possibles, comme chez Kant. Cependant, l'accroissement indéfini de ces probabilités permet de confiner à la certitude objective, lorsque la valeur explicative et prédictive d'une hypothèse résiste à toutes les contre-épreuves. Dès lors, l'ordre des substances apparaît pour Ampère à l'horizon de la connaissance.

Il y a cependant, dans ce saut du plan empirique au plan substantiel, un postulat métaphysique dont Ampère ne voit pas la difficulté. Qu'une somme de probabilité confine à une certitude, ceci vaut uniquement sur le plan des phénomènes et ne résout pas la question du fondement des vérités empiriques. Cette question relève de la métaphysique et non de constats empiriques. On le voit, c'est par un usage transcendantal de la probabilité qu'Ampère croit résoudre le problème de la connaissance objective. Lecteur attentif de la *Critique* qu'il opposera, comme nous le verrons plus loin, aux philosophes français disciples de Reid, il s'inscrit néanmoins dans le réalisme transcendantal réfuté par Kant.

[457] En Décembre 1816, le lyonnais Touchon, ami d'Ampère, écrivait à ce dernier : « c'est donc par des jugements synthétiques a priori que vous me conduirez de la connaissance du moi phénoménal à celle du moi nouménal et vous me montrerez que les jugements sont évidents par eux-mêmes, d'une évidence objective et non subjective [...] ». *Archives de l'Académie des Sciences*, carton 19.

CH. VIII. AMPERE, MAINE DE BIRAN ET LE COURANT SPIRITUALISTE FRANÇAIS (1814-1820). BILAN D'UNE COLLABORATION.

Depuis 1809, Ampère qui est professeur d'analyse à l'école Polytechnique, mène cependant d'importants travaux en chimie. En 1814, il énonce la célèbre « loi d'Avogadro-Ampère » sur les gaz, à l'occasion d'un mémoire sur la réaction chimique[458]. Contraint de revenir aux mathématiques pour postuler une place vacante à l'Institut, il est élu au premier tour le 28 novembre 1814. Malgré cette apparente réussite, le savant reste accablé par une vie privée tourmentée et le manque de temps pour s'intéresser à la psychologie, dans la conviction qu'il a « résolu en profitant de ce qu'a fait Maine de Biran, les grands problèmes restés jusqu'alors insolubles[459]». Sur le plan philosophique, le journal de Maine de Biran et la correspondance d'Ampère témoignent en effet d'une activité commune soutenue bien qu'informelle, faite de rencontres régulières, à partir de l'été 1813[460].

Le 23 Août 1814, est inaugurée la « Société philosophique[461]» qui rassemble autour de Maine de Biran des personnalités telles qu'Ampère, Degérando, puis Royer-Collard, les frères Cuvier, Duriveau (directeur de l'école Polytechnique), Guizot, Maurice, Christian (directeur de l'école des Mines). On s'y entretient chaque semaine de la doctrine du moi, comme le rapporte Maine de Biran dans son journal le 22 septembre 1814 : « M. Ampère a exposé notre doctrine commune sur le sentiment du moi et l'activité[462]». Trois lettres d'Ampère à son ami datant de l'année 1815[463] nous renseignent sur les débats de la Société philosophique : on y retrouve, outre la question de l'aperception du moi et de son caractère phénoménal dont Biran doute encore, celle de la causalité et de son origine, et celle de la résistance qui nous révèle le monde extérieur. Ces discussions subissent l'influence de la théorie des « perceptions immédiates » issue de la philosophie écossaise et reprise par Royer-Collard puis Victor Cousin. Ampère s'y oppose vigoureusement, tentant de rallier Maine de Biran à ses vues.

Mais ce dernier est en pleine évolution intellectuelle et remet en cause ce qu'il avait concédé à Ampère. Ainsi, le « passage de la conscience de notre activité à la croyance des causes extérieures » ne lui parait plus évident du point de vue intellectuel, mais d'un point de vue « naturel[464]».

En 1816-1817, Ampère enseigne la logique à l'Ecole Normale. La société philosophique accueille Victor Cousin, alors âgé de 23 ans. Le 17 Mars 1817, la Société se restreint au trio

---

[458]Cf. 2ème Partie, ch. II. Pour les quelques repères chronologiques donnés ici on pourra se reporter à R.Taton, « Repères pour une biographie intellectuelle d'Ampère », in *Revue d'histoire des sciences,* 31/3, 1978, pp. 233-248.

[459]Cité par L. de Launay, *Le grand Ampère, op. cit.,* p. 177.

[460] Dans une lettre adressée au philosophe Roux de Genève, Ampère évoque une découverte très importante en métaphysique qu'il aurait faite l'été précédent (1813). On devine qu'il s'agit de sa doctrine des relations objectives, qu'il considère comme définitivement établie. Cf. L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère, op. cit.,* p. 462.

[461] Cf. A. de La Valette Monbrun, *Maine de Biran, Essai de biographie spirituelle*, Paris, Fontemoing, 1914, pp. 299-325.

[462]Maine de Biran, *Journal intime,* par A. de La Valette Monbrun, *op. cit.,* t. 1, p. 86.

[463] *Correspondance philosophique, op. cit.,* pp. 401-426. Datation hypothétique pour la première.

[464] Il écrit ainsi le 30 octobre 1816 après une conversation avec Ampère: « De cette conception: « je ne suis pas cause de telle modification passive » à celle-ci : « il y a nécessairement une cause de tout ce qui se fait sans moi », il n'y a pas de passage possible par le raisonnement. On peut dire seulement qu'il est naturel que nous percevions ou que nous concevions les choses qui ne dépendent pas du moi à la manière dont nous existons et sous la forme ou l'idée qui constitue notre existence individuelle ». *Journal intime, op. cit.,* t. 1, pp. 292-293.

Ampère-Biran-Cousin. On y débat de la question de l'objectivité[465]. Une lettre d'Ampère à Roux précise la teneur des débats: Victor Cousin a repris les fondements de la théorie du moi de Biran, qu'il a complétée par sa théorie de la « raison impersonnelle » selon laquelle la raison est capable d'atteindre l'absolu indépendamment de toute hypothèse explicative, contrairement aux conceptions d'Ampère. Maine de Biran semble hésiter entre les deux doctrines[466]. Le 22 mai 1817, la Société philosophique est dissoute. Souffrant de constater que Maine de Biran s'éloigne de leurs conceptions communes, Ampère poursuit ses recherches, multiplie les essais de classifications psychologiques. C'est également en 1817 qu'il retrouve la foi chrétienne de sa jeunesse.

Durant l'hiver 1818-1819, la Société philosophique se réunit à nouveau. Nous n'avons pas de trace des discussions. En 1819-1820, Ampère enseigne la philosophie à la Faculté des lettres. Il y expose ses classifications psychologiques avec un succès limité par la complexité du sujet. A l'automne 1820, il commence son oeuvre immortelle en électromagnétisme. La dernière mention d'une collaboration avec Maine de Biran date du 13 mars 1822[467]. Aussi lacunaires que soient nos sources, l'étude des années 1813-1819 témoigne de l'effervescence philosophique qui régnait à Paris autour de Maine de Biran (« notre maître à tous » dira de lui Royer-Collard le jour de son enterrement en 1824). Nous verrons comment Ampère y participa de façon privilégiée, et quelle fut l'originalité de sa doctrine par rapport aux divers courants philosophiques de tendance spiritualiste, dont Victor Cousin allait opérer une habile synthèse.

I] LA PHILOSOPHIE ECOSSAISE ET SON INFLUENCE SUR LE SPIRITUALISME FRANÇAIS

L'école philosophique écossaise, issue de Thomas Reid (1710-1785) eut une grande influence sur la philosophie française du début du XIXème siècle, en particulier sur Maine de Biran, Royer-Collard et Cousin. Elle apparaissait en effet comme le seul moyen de surmonter l'empirisme sceptique de Hume et Condillac, tout en contestant le rationalisme cartésien. Or Ampère, qui partage les mêmes préoccupations, s'opposa pourtant à cette théorie, marquant ainsi la spécificité de sa position philosophique.

1) La théorie des « perceptions immédiates »

Nous avons évoqué dans notre premier chapitre la philosophie du *common sense* de Thomas Reid[468]. Celle-ci procède d'une contestation de la théorie des idées représentatives issue de Descartes et reprise par Locke. S'inscrivant dans un empirisme prudent qui décrit les opérations psychologiques sans chercher à les rattacher à des causes cachées, elle reconnaît

[465] « Société métaphysique avec MM. Ampère et Cousin. Grands débats sur l'accord des deux points de vue subjectif et objectif. La notion d'âme, correspondante au sentiment du moi et à ses modes ou attributs de conscience [...] est une véritable notion explicative ou une hypothèse que l'esprit forme pour expliquer les phénomènes de la sensation ou les actes de l'intelligence, satisfaire comme dit M. Ampère, à l'unité de cognition, qui est toute différente de l'unité de conscience ». *Journal intime, op. cit.,* t. 2, pp. 17-18.

[466] Cf. *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 438.

[467] Il s'agit d'une discussion sur l'amour comme principe de toute morale et toute religion. Cf. *Journal intime, op. cit.,* t. 2, p. 356.

[468] Cf. ch. I, par III.

l'existence de jugements spontanés accompagnant tout acte de perception. Ces jugements sont des jugements d'existence (j'ai la perception immédiate de l'existence de l'objet perçu, au-delà de la seule sensation, comme de mon existence personnelle), des principes logiques qui règlent nécessairement et universellement la pensée (le principe de substance, celui de causalité, celui de finalité, etc). De sorte que la question de l'adéquation des idées aux choses ne se pose plus et que la dérive sceptique qu'induit cette question est surmontée.

La doctrine de Reid trouva un accueil favorable chez Maine de Biran dès son premier *Mémoire sur l'habitude* (1801) et plus encore dans la deuxième version du *Mémoire sur la décomposition de la pensée* (1805). On trouve d'ailleurs un écho de cette influence dans l'analyse de la sensation discutée avec Ampère en 1808. Comme on l'avait vu, Maine de Biran distingue l'impression passive de la sensation qui induit un jugement, en reprenant explicitement Reid[469]. C'est cependant à partir de 1813 que la correspondance avec Ampère, de même que le journal de Biran, se réfèrent régulièrement à la philosophie de Reid. Cela correspond au ralliement de Biran à un point de vue ontologique qui dépasse le seul témoignage de la conscience intime. Mais plutôt que d'invoquer avec Ampère le pouvoir qu'a la raison de procéder par hypothèses explicatives, il préfère se rallier à la théorie de la croyance du philosophe écossais. Il s'attirera par là les admonestations de son ami qui refuse toute « perception immédiate » en invoquant Kant, comme nous le verrons plus loin.

Cependant, c'est sans doute sur le philosophe et homme politique Royer-Collard (1763-1845) que la philosophie de Reid eut le plus d'impact, en particulier sur son analyse de la sensation. Dans la *Recherche sur l'entendement humain*[470], Reid montre que les sens ne sont pas le seul théâtre d'impressions passives, mais qu'ils saisissent l'existence même des objets extérieurs. Royer-Collard va sur cette base préciser les intuitions de la philosophie écossaise[471]. Selon lui, les sens nous font connaître les qualités des corps; l'entendement pur fournit :

- le principe d'induction, lequel contient les deux jugements suivants : la stabilité des lois de l'univers, la généralité de ces lois. C'est l'induction qui permet le jugement par analogie, les sciences physiques et la communication par le langage.

- des principes nécessaires : celui de causalité, celui de substance, celui de l'espace et du temps. Ces principes sont évidents par eux-mêmes, ils ne se déduisent d'aucune expérience ni d'aucun raisonnement. Ainsi pour la causalité, si l'expérience intérieure nous donne la notion d'une cause qui est nous-même, elle reste une cause particulière qui ne conduit pas au principe nécessaire de causalité.

On voit que sur ce dernier point, Royer-Collard s'oppose directement à la théorie de Maine de Biran et Ampère, laquelle soutient que le principe de causalité est découvert dans l'expérience primitive de l'effort. De même, Royer-Collard, fidèle à Reid, refuse la possibilité d'une sensation purement passive, sans conscience[472]. Signalons enfin que c'est à travers Royer-Collard, que Victor Cousin découvrira la philosophie écossaise et adoptera son attention particulière pour l'observation psychologique. Il saura l'enrichir d'emprunts faits à Maine de Biran, à Kant et peut-être à Ampère, comme nous allons le voir.

---

[469] Cf. Ch. III, par. IV, 1. « Je me suis rapproché en cela du point de vue des métaphysiciens qui me paraissent avoir distingué avec le plus d'exactitude et de précision la *sensation* de la *perception*, notamment Th. Reid, Smith, et d'autres philosophes de l'école d'Edimbourg qui ont compris sous le terme perception le rapport perçu d'extériorité, de causalité personnelle et étrangère en bornant la sensation à l'effet immédiat de l'impression sur la sensibilité. » *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 138.

[470] T. Reid, *Recherches sur l'entendement humain d'après les principes du sens commun (*1785), in *Works*, by W. Hamilton, Edimbourg, 1846, trad. Jouffroy, Paris, 1828-1835.

[471] A. Garnier, article « Royer-Collard » in A. Franck, *Dictionnaire des sciences philosophiques*, Hachette, 1885.

[472] Maine de Biran le rapporte dans son *Journal Intime*: « Cuvier et Royer-Collard [...] refusent de reconnaître des sensations ou impressions affectives sans moi, sans conscience ». *op. cit.*, t. 1., pp. 86-87.

2) Victor Cousin (1792-1867)

L'itinéraire intellectuel de l'homme qui régna sur l'enseignement de la philosophie en France pendant plus de vingt ans, nous est narré par l'auteur lui-même dans sa préface à la première édition des *Fragments philosophiques* (1826). Ses premiers maîtres sont Royer-Collard et les philosophes écossais qui le forment à la méthode psychologique. L'observation des phénomènes psychologiques lui révèle « une foule de phénomènes qu'il est impossible de confondre avec ceux de la sensibilité[473]». La fréquentation de Maine de Biran le familiarise avec l'analyse de l'acte volontaire. Cependant, outre les sensations et la volonté, il tente d'approfondir le pouvoir de la raison. En 1817, il réduit les faits de conscience à trois classes: les faits sensibles, les faits volontaires, les faits rationnels: « La sensibilité est la condition extérieure de la conscience; la volonté (le moi) en est le centre, et la raison la lumière[474]». Analysant la raison, Cousin va se faire l'apôtre de la théorie de la « raison impersonnelle » dont on devine qu'elle est l'objet des discussions de la « Société philosophique » en 1817, avec Ampère et Maine de Biran. Citons la préface déjà mentionnée:

> La raison est impersonnelle par nature. Ce n'est pas nous qui la faisons, et elle est si peu individuelle que son caractère est précisément le contraire de l'individualité, savoir la nécessité et l'universalité, puisque c'est à elle que nous devons la connaissance des vérités nécessaires et universelles, des principes auxquels nous obéissons tous[475].

Par conséquent, il convient de dégager les principes généraux ou catégories de la raison; ce fut l'œuvre d'Aristote, de Reid, puis de Kant. Pour Cousin, toutes les lois de la pensée se ramènent en dernière analyse à deux principes: celui de causalité et celui de substance. Cependant, il reproche à Kant d'avoir lié ces principes à la subjectivité :

> Ce grand homme, après avoir si bien vu toutes les lois qui président à la pensée, frappé du caractère de nécessité de ces lois, c'est à dire de l'impossibilité où nous sommes de ne pas les reconnaître et les suivre, veut voir précisément dans ce caractère un lien de dépendance et de relativité à l'égard du moi... Tout l'effort de mes leçons de 1818, après l'inventaire régulier des lois de la raison, fut de leur ôter le caractère de subjectivité que celui de nécessité leur impose en apparence, de les rétablir dans leur indépendance[476].

C'est ainsi que pour démontrer que « les lois de la raison humaine sont les lois de la raison en elle-même », Cousin approfondit l'observation psychologique du fait de conscience :

> A un degré où Kant n'avait pas pénétré, sous la relativité et la subjectivité apparente des principes nécessaires, j'atteignis et démêlais le fait instantané, mais réel, de l'aperception spontanée de la vérité, aperception qui, ne se réfléchissant point immédiatement elle-même, passe inaperçue dans les profondeurs de la conscience, mais y est la base véritable de ce qui, plus tard, sous une forme logique et entre les mains de la réflexion, devient une conception nécessaire. Toute subjectivité avec toute réflexivité expire dans la spontanéité de l'aperception. [...] La raison devient bien subjective par son rapport au moi volontaire et libre, siège et type de toute subjectivité; mais en elle-même, elle est impersonnelle[477].

---

[473] Victor Cousin, *Fragments philosophiques*, Paris, ed. Lagrange, 1826, p. 13.
[474] *Ibid*., p. 18.
[475] *Ibid*.
[476] *Ibid*., p. 21.
[477] *Ibid*., p. 22.

Dès lors, Cousin rejoint l'idéalisme platonicien en tenant que « les lois de l'intelligence constituent donc un monde à part qui domine le monde visible [...] mais n'en dépend pas[478]».

II] LES POSITIONS D'AMPERE

1) Critique de la philosophie écossaise

Les trois lettres de 1815 adressées à Maine de Biran expriment avec force le refus d'Ampère du principe des « perceptions immédiates ». Il s'agit en l'occurrence de la perception du moi nouménal dans l'expérience de l'effort : « L'émesthèse n'est certes pas la substance, mais un mode de la substance de l'âme[479]». Ampère oppose donc la découverte de Maine de Biran, telle qu'il l'interprète (en refusant d'envisager l'appréhension du moi substance dans l'effort), à la théorie des « perceptions immédiates » défendue par Royer-Collard[480]. Il récuse plus généralement le principe de perception immédiate :

> Si tant est qu'on puisse admettre la possibilité d'une perception immédiate qui soit autre chose qu'une modification subjective ; ce qui sera toujours absurde aux yeux de ceux qui auront lu et compris Kant. Vous me direz encore : « Mais ma conscience me dit que j'ai cette perception immédiate ». Reid en dit autant de toutes les sensations [...]. Pour le combattre vous lui direz que pour les autres sensations, ce sont des concrétions d'habitudes; ce qui est évident ; mais sur quelles raisons [...] pourrez-vous établir qu'il y a autre chose qu'une concrétion d'habitude dans le cas de la sensation musculaire, où certes la prétendue perception immédiate est plus obscure et presque inobservable[481] ?

Dans la lettre du 3 mai 1815, Ampère précise comment la doctrine de Reid ne résiste pas à la critique kantienne :

> Il ne sert de rien [...] de laisser une perception immédiate des qualités des corps qui accompagne la sensation ; car alors, si l'on est conséquent, on reconnaît bientôt que cette loi de notre esprit, qui fait que nous joignons l'idée de cette qualité à celle du corps qui produit la sensation est une forme subjective, une loi ou catégorie de notre entendement ; et il est impossible d'échapper aux conséquences que Kant a tirées de ce point de vue[482].

Ce que Reid n'a pas aperçu, c'est l'irréductibilité de la volonté motrice vis-à-vis des sensations :

> Reid a très bien vu que de simples sensations ne pouvaient conduire aux connaissances que nous avons sur les corps, il ne soupçonnait pas ce que nous pouvions déduire d'une faculté absolument distincte de la sensibilité, la conscience de l'activité et la possibilité de reconnaître

---

[478] *Ibid*., p. 23.
[479] *Correspondance philosophique*, *op. cit.*, p. 144.
[480] « M. F. Cuvier avec qui j'ai beaucoup parlé de tout cela, m'a souvent répété que la sensation d'effort était la moins propre de toutes à nous donner ce que M. Royer-Collard appelle comme Reid une perception immédiate ». *Ibid*., p. 145.
[481] *Ibid*.
[482] *Ibid*., p. 410. Et dans la lettre du 5 Juin 1815 : « Il est absolument impossible d'échapper à l'idéalisme de Kant, dès qu'on veut admettre quelque chose de nouménique qui soit primitif ». *Ibid*., p. 420.

> les bornes qui la circonscrivent, il a donc conclu de ce que nous avions ces connaissances, qu'elles nous étaient données avec les sensations, en vertu d'une loi de notre esprit […][483].

Récusant les perceptions immédiates, Ampère oppose à l'idéalisme kantien la doctrine qu'il partage avec Maine de Biran[484]. Reprenons la théorie d'Ampère telle qu'il l'exprime dans la lettre du 3.5.1815. Selon lui, le monde extérieur, la matière, ne sont perçus que comme « cause prohibitive », résistance à l'action volontaire :

> Les êtres hors de nous ne peuvent se manifester à nous que comme des causes, soit comme causes de phénomènes, tels que les sensations et les intuitions, soit comme des causes prohibitives, s'opposant à l'exercice de notre volonté prévu et déterminé d'avance. Ce n'est que dans ce dernier cas que peut naître la notion de matière[485].

Pour Ampère, la matière n'est pas une donnée primitive. Elle présuppose l'espace et le principe de causalité[486]. Dès lors, il faut renoncer à la connaissance de la matière en elle-même[487]. Cependant, nous avons accès à certains rapports :

> 1) (des noumènes) avec les phénomènes [...] : ce rapport est celui de causalité dont nous n'avons la notion que parce que nous l'avons primitivement perçue entre deux phénomènes, savoir : l'émesthèse et la sensation musculaire.
> 2) (entre noumènes) : les rapports mutuels des noumènes ou causes, que nous pouvons connaître [...] en percevant ces rapports entre phénomènes. [...] Toutes les qualités premières que nous savons exister réellement dans les corps, ne sont donc que des rapports entre les noumènes résistants [...]. En examinant a posteriori toutes les qualités premières des corps, on trouve en effet qu'elles ne sont que cela[488].

En conclusion, on voit comment la théorie des relations d'Ampère s'oppose tant aux « perceptions immédiates » de Reid et Royer-Collard, qu'au scepticisme kantien. Les conceptions primitives ne concernent que les phénomènes, comme Kant l'a souligné. Cependant, on peut avoir accès aux relations entre noumènes, au prix d'une hypothèse qui consiste à transporter les « relations indépendantes » du monde phénoménal à l'ordre des choses-en-soi. Ainsi Ampère préserve-t-il le rapport de la raison à l'absolu.

2) Le rationalisme d'Ampère

Malgré le peu d'informations dont nous disposons sur les débats entre Cousin et Ampère, on peut aisément faire les remarques suivantes : la théorie de la raison impersonnelle, comme affirmation du caractère général et non subjectif de la raison, et finalement de la capacité de

---

[483] « Examen de la philosophie de Reid », autographe, Archives de l'Académie des sciences, carton 18, chapitre 16, chemise 276.
[484] « Nous avons le moyen d'éviter (l'idéalisme) par la théorie que nous soutenions en commun à la Société Philosophique, sur la nouménalité de l'obstacle rencontré dans un mouvement volontaire perçu dans l'étendue phénoménale. Cette théorie [...] que vous y renonciez ou non, sera infailliblement un jour universellement adoptée; seule, elle détruit tout idéalisme ». *Ibid*., p. 416.
[485] *Ibid*., p. 409.
[486] « La matière, c'est l'agrégation des causes qui arrêtent nos mouvements volontaires. Il est clair que sa propriété caractéristique, l'impénétrabilité, ne peut être conçue que quand on a déjà l'étendue, que l'on sait y produire des mouvements [...]; car c'est précisément la propriété de faire obstacle à un tel mouvement que nous nommons impénétrabilité ». *Ibid*.
[487] « Tout ce qui est hors de nous, n'étant conçu que comme des causes, reste complètement inconnu dans sa nature ». *Ibid*.
[488] *Ibid*., p. 410.

l'esprit humain à dépasser la sphère de la subjectivité de la sensibilité ou de l'entendement, ne contredit pas le rationalisme d'Ampère. Celui-ci reproche même à Cousin d'avoir pillé certaines de ces idées[489]. Alexis Bertrand, dans son ouvrage *La psychologie de l'effort*, montre comment Cousin a repris les expressions mêmes d'Ampère, dans un style plus littéraire[490]. Il est donc possible que Cousin se soit inspiré du rationalisme d'Ampère pour édifier sa théorie de la raison, comme le suggère aussi Félix Ravaisson[491]. Pour autant, on ne peut confondre la doctrine de la « raison impersonnelle » avec la théorie des relations d'Ampère. Comme on l'a vu, la théorie de Cousin se fonde en dernière analyse sur « l'aperception immédiate de la vérité » que l'auteur croit découvrir en poussant l'investigation psychologique à son terme. On reconnaît là une version à peine déguisée des « intuitions immédiates » chères à Reid et Royer-Collard. Que cette « révélation de la vérité », comme l'appelle ailleurs Cousin, ait pu retenir l'attention de Maine de Biran, cela ressort de la correspondance d'Ampère[492]. Nul doute qu'Ampère devait tenir la théorie de la « raison impersonnelle » dans la même estime que la philosophie écossaise[493]. La critique kantienne les balaie toutes deux. La théorie des relations propre à Ampère ne prétend, de son côté, à aucune intuition de l'être. Elle ne permet que de poser des hypothèses sur les relations éventuelles existant dans l'ordre nouménal. Ces hypothèses ne seront vérifiées a posteriori qu'en terme de probabilité, selon leur pouvoir de prédiction. Citons la vigoureuse apologie que fait Alexis Bertrand de la doctrine d'Ampère :

> La raison ne se prouve pas son objet. Elle le pose et l'impose. Les relations, au contraire, sont le point de départ de l'hypothèse métaphysique et n'en prouvent la légitimité qu'en la mettant d'accord avec les exigences de toutes les sciences. La théorie de l'intuition immédiate offre l'inappréciable avantage de nous dispenser d'être savants [...]. La théorie des relations exige au contraire une science encyclopédique : elle philosophe avec toutes les sciences et avec l'âme tout entière[494].

Ainsi, toute la métaphysique d'Ampère se fonde sur l'acte primitif de la conscience réfléchie, analysé par Maine de Biran. Récusant toute intuition immédiate, qu'elle soit du moi-substance, de la causalité ou du monde extérieur, Ampère montre comment chacune de ces notions procède d'une hypothèse métaphysique, nécessaire pour rendre compte des faits psychologiques : le principe de causalité et l'existence du monde extérieur sont obtenus en tant que « relations indépendantes », le moi nouménal est posé comme cause du moi phénoménal. Ainsi s'édifie par hypothèses successives un système épistémologique conjuguant psychologie et encyclopédisme. Ce rationalisme structural, prémuni par la critique kantienne de toute prétention à la connaissance de l'être, ne renonce pas pour autant à l'idéal d'objectivité, régulateur de l'activité scientifique. Une lettre d'Ampère à Roux-Bordier résume la situation atypique de l'auteur dans le contexte intellectuel de son temps :

> Ce tableau n'est rien en comparaison de la théorie qui démontre la réalité objective en la rendant à la fois indépendante de la sensibilité et de l'hypothèse de Kant et des Ecossais, qui ne sont les unes comme les autres que des idées innées sous une nouvelle dénomination. C'est cette théorie dont M. Biran a posé les fondements et que j'ai développée en y joignant celle que j'avais faite

[489] Cf. lettre d'Ampère à Bredin, in L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit.*, p. 438.
[490] Cité par A. Bertrand, *La psychologie de l'effort et les doctrines contemporaines*, Paris, Alcan, 1889, p. 180.
[491] Selon lui, Cousin a, à la suite de Royer-Collard, synthétisé les apports respectifs de Condillac sur la vie sensitive, de Maine de Biran sur l'activité et d'Ampère sur la raison. Cf. *La philosophie en France au XIXème siècle*, Paris, Hachette, 1868, pp. 14-16.
[492] Cf. lettre à Roux du 28.3.17 in *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit.*. p. 438.
[493] « Il y a à Londres une école très proche de Kant et de Schelling […] et qui dit que Reid, Dugald-Stewart, etc. sont aux vrais métaphysiciens ce que de bons cuisiniers sont aux chimistes. Je trouve cela admirable de justesse et de vérité ». (Lettre à Roux, date probable fev.1813, de Launay, *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit.*, t. I, p. 298).
[494] *La psychologie de l'effort*, *op. cit.*, p. 181.

avant de venir à Paris. Ces fondements ont été adoptés et enseignés à son cours par le professeur de philosophie à la faculté de Paris, M. Cousin. Mais, au lieu de les compléter comme moi, il le fait en y joignant une partie de la théorie de Reid et de Kant. Cela le rejette dans les mêmes inconvénients de tendance sceptique que s'il était reidiste pur ou kantiste pur ; mais il n'en convient pas et croit l'éviter par des raisons qui ne sont qu'un simple paralogisme transcendantal, tel que celui que Kant a si sérieusement réfuté. [...] Maine de Biran hésite sans cesse pour compléter sa psychologie entre M. Cousin et moi. Cependant, il est évident que sur ce point-là, c'est moi qui ai raison. N'est-ce pas l'objectif qui produit primitivement le subjectif, et non pas des formes subjectives, idées qui nous font croire sans raison à un objectif qui pourrait bien n'exister pas[495] ?

3) Ampère disciple de Maine de Biran ?

Les discussions de la « Société philosophique » nous montrent donc Maine de Biran confronté à deux partis opposés. D'un côté la théorie de la raison impersonnelle que soutient Victor Cousin en s'inspirant des « intuitions immédiates » de Reid. De l'autre, le rationalisme d'Ampère, récusant toute intuition substantielle au profit d'hypothèses métaphysiques, pour appréhender l'existence du moi, du monde extérieur, des relations objectives. Toutes les discussions entre Ampère et Maine de Biran se ramènent à deux questions fondamentales : la première concerne l'acte réfléchi et son interprétation, la seconde l'objectivité des relations. Comme on va le préciser, l'accord n'aura jamais lieu sur la première question, malgré les nombreuses tergiversations de Maine de Biran. En revanche, la théorie de l'objectivité chère à Ampère sera finalement acceptée par son ami, comme en témoignent ses derniers écrits.

Dans un fragment non daté, probablement écrit entre 1813 et 1815, Ampère fait le bilan du système psychologique édifié en collaboration avec Maine de Biran. Il reconnaît à celui-ci la paternité du système, en ce qui concerne le phénomène de l'émesthèse, la relation de causalité qu'il dévoile, l'existence des noumènes conçus comme cause des phénomènes. Cependant, il revendique à son actif la connaissance des relations objectives entre noumènes.

La théorie de la connaissance de ces relations entre noumènes m'appartient, à ce qu'il me semble entièrement; car M. Maine de Biran n'avait même pas cru qu'une telle connaissance fût possible; et parmi les philosophes qui l'ont admise sous le nom de connaissance des qualités premières des corps, les uns comme Locke l'ont admise sans dire pourquoi ; les autres avec Reid l'ont attribuée à la supposition ridicule d'une perception immédiate[496].

Ampère entend que Maine de Biran reconnaisse, dans un ouvrage en cours d'écriture, le rôle de son ami dans l'élaboration du système qui leur est commun. Cela ne se réalisera pas, malgré tout ce que la doctrine biranienne doit à sa collaboration. Il convient ici d'en faire la remarque: si Maine de Biran a toujours reconnu dans la personne d'Ampère l'interlocuteur le plus exigeant - il n'est que de parcourir son journal pour y voir fréquemment évoquées leurs discussions - jamais à notre connaissance il ne rendra publiquement justice de ce qu'il doit à cette collaboration. Certains commentateurs le justifient par la supériorité du système biranien, indifférent pour l'essentiel à l'apport d'Ampère. C'est le cas de G. Madinier dans *Conscience et mouvement*, qui, il est vrai, ne fait qu'effleurer cette collaboration[497]. D'autres interpréteront ce silence par l'irréductibilité fondamentale, par delà les apports réciproques, des deux doctrines : celle de Biran marquée par l'empirisme psychologique et édifiée toute entière sur la réalité du moi aperçu dans l'acte volontaire. Celle d'Ampère qui, empruntant

[495] L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère, op. cit.,* p. 438.
[496] *Correspondance philosophique, op. cit.,* p. 349.
[497] G. Madinier, *Conscience et mouvement, op. cit.,* pp. 125-126.

certains éléments de l'analyse biranienne, les oriente dans une perspective propre : fonder l'activité rationnelle et rétablir un réalisme de la connaissance du monde extérieur.

Le réalisme de Maine de Biran, comme plus tard celui de Bergson, demeure empreint de nominalisme. Si le moi est certain de s'appréhender en lui-même, au moins comme force motrice, il ne va pas de soi que les concepts qu'il se donne ultérieurement soient aptes à étreindre le réel. En revanche, Ampère tient à l'objectivité des notions, qui, si elles n'épuisent pas la réalité, en exprime pourtant des relations structurelles. E. Bréhier comme J. Chevalier[498] insistent sur la spécificité de la philosophie d'Ampère. Ainsi, le premier écrit-il:

> (De l'intuition des relations), Ampère veut faire le point de départ de la connaissance des noumènes en physique ; de même l'effort au lieu d'atteindre comme pour Biran la réalité même du moi, n'a que la valeur d'un phénomène, ce qui laisse le champ libre à la théorie métaphysique du moi permanent. Les deux hommes pouvaient difficilement s'entendre, Biran étant toujours dirigé vers l'analyse intérieure et Ampère vers les conditions de la connaissance scientifique[499].

Au demeurant, l'œuvre philosophique d'Ampère ne s'exprime le plus souvent qu'à travers des documents épars, dont la plupart ne sont pas publiés, des intuitions souvent remaniées, qui par ailleurs inspirent implicitement des travaux scientifiques peu accessibles au profane. Pour ces raisons, il semble que Maine de Biran en dépit de l'estime qu'il portait à son ami savant, n'ait jamais jugé bon de mentionner son nom dans ses oeuvres publiées. A l'inverse, Ampère, chez qui la gratitude et la modestie sont des traits de nature, ne cache pas ce qu'il doit à son aîné, comme en témoigne le manuscrit autographe de l'Académie des Sciences déjà évoqué :

> Appelé à Paris [...], j'eus la connaissance des travaux de M. Le Chevalier de Biran sur le même sujet, il m'en communiqua les résultats avec l'abandon du génie qui semble ignorer le prix des découvertes dont il enrichit les sciences. [...] Il me suffira de dire pour montrer tout ce que je lui dois à cet égard de déclarer que tout (ce qui) se rapporte [...] à la manière dont nous acquérons les idées de cause, de substance, etc. lui appartient presque entièrement. L'ensemble de mes recherches m'a obligé sans doute de changer souvent la manière dont il exposait avec autant de clarté que de profondeur des faits que l'on n'avait à peine soupçonnés, des points de vue auxquels personne avant lui n'avait pu s'élever, mais ces changements consistent plus souvent dans l'expression que dans le fond des choses et s'il y a dans la partie de cet ouvrage relative à l'origine des idées quelques nouveaux pas faits dans la science, M. de Biran a ouvert la carrière où j'ai marché sur ses traces[500].

III] LA DERNIERE DOCTRINE DE MAINE DE BIRAN

Il aura fallu à Maine de Biran, à partir d'une intuition centrale précoce, de nombreuses années, d'innombrables tergiversations, pour parvenir à une doctrine définitive quant à la question de l'appréhension du moi. En 1815, Maine de Biran avoue combien les critiques de son ami ont pu le faire hésiter :

> Je trouve beaucoup de difficulté à dire, comme M. Ampère, que l'aperception ou le sentiment du moi n'est qu'un mode de l'âme ; car le sujet que j'appelle *je* et qui se considère dans le point de

[498] J. Chevalier, *Histoire de la pensée*, op. cit., t. IV, pp. 340 et *seq*, D. Voutsinas, *La psychologie de Maine de Biran*, op. cit., pp. 270-280. Voir aussi l'article « Ampère » du *Dictionnaire des sciences philosophiques, op. cit.*
[499] E. Bréhier, *Histoire de la Philosophie*, t. II, fascicule 3, pp. 636 et *seq.*
[500]« Introduction » (à un traité de philosophie non retrouvé, probablement abandonné), date probable 1817, Académie des Sciences, Carton 14, chemise 256.

vue *intérieur*, existe pour lui-même substantiellement, et ne se prend point pour le mode d'une substance ; il existe indépendamment de toute autre chose...Il faut en revenir à l'opinion de M. de Lignac, qui étend le fait du sens intime jusqu'à l'aperception interne du fond même de notre âme, et du durable quand il dit que notre âme se connaît *par conscience* ; et c'est ainsi que je l'entendais moi-même, avant d'être entré dans le point de vue de M. Ampère[501].

C'est dans cette période précisément, que Maine de Biran va approfondir la nature de l'aperception du moi en recourant à l'idée de force, comme nous l'avons souligné dans l'étude de sa *Note sur la philosophie de Kant* (1815). Dans *les Nouveaux essais d'anthropologie* écrits à la fin de sa vie, Maine de Biran conclut vingt ans de méditations sur la question, souvent débattue avec Ampère, de la nature du sentiment réfléchi. Dans l'expérience réfléchie, l'homme n'a pas accès à la totalité de ce qu'est l'âme, seulement connue par Dieu. Toutefois, il en appréhende de façon immédiate un aspect fondamental qui est d'être une force, source de tous les états actifs de la conscience.

1) Le moi comme objet d'une croyance

Pour Maine de Biran, il y a dans l'expérience de l'effort coïncidence entre le sujet et l'objet sous le rapport de la causalité[502]. Le moi s'éprouve comme force, type de toute causalité et il l'est essentiellement. Ainsi, la conscience réfléchie permet seule de dépasser la scission sujet-objet, relatif-absolu, dans l'exacte mesure où elle peut les fonder en second lieu : c'est le moi conçu adéquatement comme puissance d'action qui permet de distinguer un effet d'une cause, le phénomène du noumène, l'accident de la substance, l'objet du sujet. Il n'est donc de connaissance, immédiate ou intellectuelle, qui ne se fonde finalement sur le moi.

Comme l'a souligné Saint Augustin, l'expérience du moi est tout intérieure : à ce titre, le moi n'est pas objectivable. Il ne peut donc être appréhendé comme substance, si ce n'est par Dieu. D'ailleurs, la substance est ce qui existe indépendamment de ses effets, par elle-même. Or, l'âme se perçoit « force agissante » ou lorsqu'elle est modifiée par une force extérieure : elle ne peut « avoir aucun sentiment ou aperception d'elle-même à titre de substance passive, comme être durable ».

Cependant, il y a une aperception de l'unité du moi, permanent au-delà des impressions, dans l'état de veille. Celle-ci emporte la *croyance immédiate*, sans acte intellectuel ni hypothèse, de l'âme permanente au-delà de la conscience que nous en avons. On ne déduit pas l'existence de l'être substantiel, on ne l'aperçoit pas (sinon on le relativise comme phénomène), mais on croit nécessairement et spontanément à son existence, en dehors de tout raisonnement. Maine de Biran insiste ici sur l'idée, caractéristique de sa philosophie, selon laquelle « croire n'est pas savoir[503]». On sait ce que l'esprit a construit selon ses règles propres, sans aucune certitude quant à l'existence de ce qui n'est que possible. En revanche, on croit spontanément à des existences nécessaires ; tel est le cas du moi : « Nous n'apercevons pas l'être substantiel, mais nous croyons qu'il est[504]». L'apercevoir, le déduire, serait encore le relativiser. C'est l'erreur du *Cogito* qui déduit l'être substantiel de la pensée actuelle que nous nous en formons (Maine de Biran parle d'une « illusion logique »). Mais c'est une « croyance nécessaire de cet absolu[505]» qu'emporte le fait primitif de conscience.

---

[501] Cf. *Correspondance philosophique*, *op. cit.*, p. 408.
[502] « Le phénomène et la réalité, l'être et le paraître coïncident donc dans la conscience du moi, identique avec le sentiment immédiat de la force ou de la cause qui opère par le vouloir. » *Ibid*., p. 79.
[503] *Ibid*., p. 99.
[504] *Ibid*.
[505] *Ibid*.

Le caractère primitif et spontané de la croyance en l'unité du moi nouménal semble rattacher Maine de Biran à la philosophie écossaise. Pourtant, l'auteur paraît finalement se démarquer de la doctrine de Reid, en substituant au concept de perception immédiate celui de croyance nécessaire. Alors que la perception immédiate s'impose pour ainsi dire de l'extérieur comme une norme universelle de jugement, la croyance s'enracine dans chaque conscience singulière avec l'émergence du moi. Cet aspect réfléchi est primordial. Quand Ampère insiste sur le processus rationnel de la reconnaissance du moi noumène, comme hypothèse explicative, Maine de Biran voit une croyance préalable à toute activité intellectuelle, spontanée et inhérente à la conscience réflexive.

> Ainsi le principe de la philosophie est trouvé : il s'identifie avec celui de la force ou de la causalité même, dès qu'il est prouvé par le fait de sens intime que le moi actuel est pour lui-même force, cause libre […], force constamment distincte de ses effets transitoires, comme de tous mes modes passifs, étrangers à son domaine[506].

2) Maine de Biran continuateur de Leibniz ?

L'intérêt de Maine de Biran pour Leibniz semble ancien. Ce n'est pourtant que tardivement qu'il s'exprimera par une étude circonstanciée et critique. Composée pour la biographie universelle, l'*Exposition de la doctrine philosophique de Leibniz* fut publiée en 1819[507]. Le 25 août, il en évoque la préparation à Ampère:

> J'avais cru trouver dans cette composition un assez bon cadre pour exposer les principes de la théorie psychologique qui nous est commune ; et je persiste à penser dans notre point de vue pour bien juger de la métaphysique de Leibniz et faire ressortir la différence qui la sépare de celle de Descartes [...]. Si nous avions été chargés ensemble et avec M. Stapfer de tout ce grand article [...], je crois qu'il aurait été mieux fait et que la philosophie aurait pu y gagner quelque chose[508].

On comprend que Maine de Biran se soit intéressé au dynamisme leibnizien et l'ait éclairé par sa propre doctrine du sujet actif. De son côté, il est possible qu'Ampère, dont nous avons souligné la relative proximité avec l'auteur de la *Monadologie*, n'ait sérieusement étudié Leibniz qu'au soir de sa vie[509]. Selon le jugement de Tisserand, « c'est à Maine de Biran et Ampère qu'était réservé l'honneur sinon de construire du moins d'ébaucher cette philosophie dynamiste dont il (Leibniz) avait posé le fondement[510] ».

Pour Maine de Biran, le grand mérite de Leibniz est d'avoir substitué à la notion cartésienne de substance celle de force. Car toute réalité est une force agissante[511]. S'inscrivant dans la perspective leibnizienne, Maine de Biran reformule sa propre doctrine : l'analyse réflexive dévoile ce qui constitue le fond de notre être, au moins sous un certain rapport qui nous est accessible, le moi comme force agissante ou virtuelle. De plus, notre rapport au monde extérieur nous révèle celui-ci comme puissance résistante et finalement

---

[506] *Ibid*., p. 76.
[507] *in* Maine de Biran, *Etudes d'histoire de la philosophie*, *op. cit*.
[508] *Ibid*., p. 447.
[509] C'est ce qu'affirme P. Williams, peut-être sur la base de la lettre citée ci-dessus (cf. « *Ampère* », in *Pour la science*, Mars 1989). Pour notre part, nous n'avons trouvé aucune trace explicite pouvant fonder cette assertion.
[510] Maine de Biran, *Etudes d'histoire de la philosophie*, in *Œuvres de Maine de Biran*, par P.Tisserand, op. cit., t. XI, p. LXI.
[511] Maine de Biran, *op. cit.*, p. 459.

comme tissu de forces actives conçues sur le modèle intérieur du moi[512]. C'est ainsi que, par l'analyse rationnelle, Leibniz dépouille la matière de tous ses attributs sensibles, en particulier l'étendue qui n'est que « la continuité des points résistants » pour réduire la résistance (antitypie) au point de vue des monades, êtres simples, métaphysiques, centres de forces, seules réalités dont l'accumulation produit cette résistance de la matière.

Cependant, Maine de Biran reproche à l'auteur sa perspective ontologique pour lui opposer sa propre approche psychologique. Le tort de Leibniz est de réduire le concret à l'abstrait, le réel au possible : toute réalité provient de la combinaison des possibles opérée par l'entendement divin, suivant les axiomes logiques. Cet abstractionnisme vicie l'ensemble du système. La notion de force, prise sous le rapport psychologique de l'expérience primitive, est la seule clef d'accès au réel en même temps que le fondement d'une connaissance abstraite. Elle enveloppe en effet le principe de causalité (le moi s'éprouve comme cause agissante), qui ne peut se confondre avec le principe de raison suffisante, lequel est un principe logique régissant l'ordre des possibles. C'est l'expérience primitive de la causalité qui révèle l'ordre des existences[513]. Au principe de raison suffisante Maine de Biran oppose le principe de causalité. Dans l'effort se joue la première expérience interne de la causalité, indispensable pour concevoir d'autres relations causales et appréhender l'idée générale de causalité[514]. La notion de causalité ainsi dégagée, désubjectivée et identifiée à l'idée de force productrice, devient universelle. Pour autant, elle n'est pas un principe intellectuel qui permettrait de décider de la vérité d'un lien causal particulier :

> Etant donnée une première causalité de fait, nous pouvons en chercher la raison ou l'explication dans la relation de deux substances ; mais il serait contraire à toute bonne psychologie de vouloir commencer par l'absolu de la raison pour en déduire la vérité du fait lui-même[515].

Pour Leibniz, le critère de vérité est dans l'accord des monades, « l'absolu de la raison » selon le principe de raison suffisante. Pour Maine de Biran, une vérité s'exprime comme un lien causal, le rapport d'une force active à un effet résultant, dont le type est fixé par l'expérience primitive du moi agissant. Le principe de causalité est hyperlogique, préalable à toute démarche rationnelle[516]. Maine de Biran reproche donc au dynamisme leibnizien sa tendance idéaliste qui lui fait dériver les vérités de l'accord des monades, selon le principe logique de raison suffisante. Toutefois, il trouve dans certains passages de Leibniz de quoi corriger cet ontologisme par un plus juste emploi de la notion de force. Ainsi lit-on dans les *Nouveaux Essais sur l'entendement humain* :

> La vérité de notre existence, comme celle de la cause des phénomènes est d'une autre nature parce qu'elle établit des substances... Les sceptiques gâtent tout ce qu'ils disent de bon en voulant même étendre leurs doutes jusqu'aux expériences immédiates[517].

---

[512] « Otez toutes les qualités sous lesquelles le même tout concret se représente successivement ou à la fois à divers sens externes ; reste encore la force non-moi en vertu de laquelle l'objet résiste à l'effort voulu, le limite, le détermine ». *Ibid*., p. 459.

[513] « Je voudrais bien savoir, dit Leibniz, comment nous pourrions concevoir qu'il y a des êtres si nous n'étions pas nous-mêmes des êtres... J'étends ce principe et je demande comment nous pourrions ne pas concevoir qu'il y a des causes, ou une seule cause partout, lorsque nous n'existons que comme cause ». Maine de Biran, *Journal, op. cit.*, t. 1, p. 293.

[514] « C'est aux premiers actes de réflexion sur nous-mêmes que nous devons d'être élevés à la connaissance des vérités nécessaires ou à ces notions universelles et absolues de cause des forces dont le type se trouve dans la conscience même de notre effort voulu ». *Etudes d'histoire de la philosophie, op. cit.,* p. 472.

[515] *Ibid*.

[516] « Il est une vérité première et plus fondamentale encore, supérieure à toute logique, à toute forme d'axiome ou de démonstration qui est au fond même du sens intime, avant d'être exprimée ou de pouvoir devenir objet de la raison, savoir : que rien n'arrive ou ne commence sans une cause ou une force productrice ». *Ibid*., p. 447.

[517] Leibniz, *Nouveaux essais sur l'entendement humain*, *op. cit.*, p. 339.

Leibniz a donc reconnu, comme nous l'évoquions plus haut, des vérités primitives de fait, à commencer par l'existence personnelle et la causalité. Il distingue donc bien le principe de raison de celui de causalité, sans réduire le second au premier. Encore fallait-il, selon Maine de Biran, observer le fondement psychologique de cette distinction, tout en constatant la simultanéité de l'appréhension de l'idée de cause et de l'existence du moi. C'est précisément l'œuvre du penseur français, dans son analyse de l'effort, et c'est en cela qu'il peut apparaître comme le continuateur, sinon le réformateur, du dynamisme leibnizien[518]. Maine de Biran a découvert le fondement psychologique des vérités primitives de fait que Leibniz s'était borné à constater.

3) La question de la connaissance objective

Après avoir longtemps douté de la théorie de l'objectivité d'Ampère, Maine de Biran s'y rallie définitivement, peut-être dès 1813. Dans la *Note sur l'idée d'existence* qui est probablement le dernier écrit du philosophe[519], l'auteur aborde la question des idées abstraites et de leur adéquation à l'ordre nouménal. Il invoque une remarque de Kant dans un de ses premiers écrits, *De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principiis*[520] ; celui-ci distinguait « l'abstrait passif », simple idée générale obtenue par comparaison de qualités analogues et sans valeur objective, de « l'abstrait actif » qui s'enracine dans l'acte réfléchi et trouve son unité dans le moi. Telles sont les notions d'être, de cause, de force, d'identité. Cette distinction essentielle, celle des idées générales et des notions, a été redécouverte par Ampère, puis reprise par Maine de Biran. Le premier insiste sur le criterium logique qui permet de séparer les notions des idées générales. Le second s'attache au caractère réflexif des notions. Les deux savants s'entendent sur le caractère de nécessité des notions, indépendamment des situations sensibles ou intellectuelles qui constituent l'occasion de leur saisie.

Or, Kant n'a conféré à ces notions qu'une valeur de formes inhérentes à l'entendement et Maine de Biran lui oppose Leibniz dans ses premiers écrits. Celui-ci voit dans les notions nécessaires, dépouillées de l'expérience sensible, le mode propre de notre accès à la réalité objective. Certes, les notions n'atteignent pas l'ordre substantiel. Cependant, il reste admissible que les relations ainsi aperçues par l'esprit reflètent celles qui existent entre les noumènes. Le transport des relations nécessaires, indépendantes des termes reliés, à l'ordre nouménal apparaît finalement à Maine de Biran comme l'hypothèse la plus probable dans l'ordre de la connaissance.

> Si le concept intellectuel n'atteint pas jusqu'à ces données abstraites qui sont les premiers êtres simples ou idées de Dieu, du moins, il peut arriver par un progrès d'analyse intellectuelle qui atteste la force de l'esprit humain, jusqu'aux relations de ces êtres simples ; car il ne répugne pas que les idées de ces relations ne puissent en effet être dans l'esprit de l'homme, tout limité qu'il est en puissance, ce qu'elles sont dans l'intelligence infinie qui connaît seule les êtres comme ils sont[521].

[518] H. Gouhier résume justement : « La psychologie du sujet a détourné Biran de Condillac et l'a conduit jusqu'à Descartes pour inventer un nouveau *Cogito*. La psychologie de la croyance affirmant les substances le ramène à Leibniz après avoir sauté l'obstacle de la critique kantienne ». *cf. Maine de Biran par lui-même, op. cit.,* p. 129.
[519] *Dernière philosophie, op. cit.,* pp. 288-298.
[520] Section II, 6, in *Œuvres complètes*, Pléiade, t. 1, p. 640.
[521] *Op. cit.,* p. 291.

Ici, Maine de Biran rejoint Ampère dans une vision pythagoricienne de la connaissance. L'esprit humain est en quelque sorte conformé à l'esprit de « l'éternel géomètre ». S'il est inapte à saisir les êtres en eux-mêmes, le secret de leur origine et de leur croissance, il a accès à la trame des relations mathématiques qui les unissent. Le processus de mathématisation des phénomènes est donc le moyen excellent par lequel l'esprit dépouille les phénomènes de leur part sensible, pour accéder aux relations nécessaires, immuables, qu'il est plausible d'attribuer aux choses elles-mêmes :

> La science mathématique [...] n'est pas la science des êtres réels, mais celle des relations que nous ne percevons entre les phénomènes donnés par intuition que parce qu'elles existent réellement entre les noumènes[522]…

Maine de Biran reconnaît que rien ne prouve *a priori*, ni l'existence des noumènes déduite des phénomènes, ni la validité du transport des relations mathématiques à l'ordre nouménal. Cependant, comme l'a toujours soutenu Ampère, il lui apparaît *a posteriori* que ces hypothèses sont les seules compatibles avec le processus de connaissance. Sinon, on tombe dans un scepticisme ou un idéalisme qui contredisent le fondement même de sa doctrine, l'appréhension immédiate du moi, comme force objective dévoilée dans l'expérience de l'effort :

> A partir du fait primitif ou de la manifestation du sujet et de l'objet immédiat de la connaissance, il n'est pas impossible à la métaphysique de déterminer *a posteriori* ce que les objets doivent être en eux-mêmes, ou quelles relations, quels modes d'arrangement et de coordination doivent nécessairement exister entre les êtres simples, pour que de telles intuitions puissent avoir lieu ou que de tels rapports soient perçus directement entre les phénomènes[523].

On le voit, c'est toute la théorie d'Ampère qui est ici assumée et en partie réorientée par Maine de Biran, depuis la distinction entre idées générales et notions, par le criterium de l'indépendance des notions vis-à-vis du contexte sensitif occasionnel, jusqu'à l'hypothèse d'objectivité des notions, qui seule rend compte de la possibilité du processus même de la connaissance.

CONCLUSION : RENCONTRE ET DIVERGENCES DE DEUX PENSEES

L'ensemble de la doctrine en partie commune aux deux philosophes se fonde pour Maine de Biran dans le fait primitif de conscience, en ce qu'il a de spontané, d'immédiat et préalable à tout acte intellectuel. La coïncidence du noumène et du phénomène, du sujet et de l'objet, dans l'expérience réfléchie, est l'unique base sur laquelle peut s'édifier la connaissance. L'explication des phénomènes par le transport des relations nécessaires à l'ordre nouménal n'est finalement possible que parce que, dans l'expérience primitive, on a l'intuition absolue du moi comme type de toute causalité. Si Ampère, de son côté, voit dans l'aperception du moi et de la causalité le fondement de toute science, il ne peut reconnaître dans l'acte réfléchi une intuition du moi substance. Celui-ci fait l'objet d'un raisonnement par conjecture. Si l'acte primitif précède chronologiquement l'activité rationnelle, celle-ci donne un contenu nouménal à la conscience réfléchie. Ainsi, l'être chez Biran se dévoile par une faculté non discursive de la raison, dans la *croyance immédiate* en une force qui est le moi. Pour Ampère, c'est le

[522] *Ibid*., p. 292.
[523] *Ibid*.

propre de l'activité rationnelle que de concevoir les existences nouménales comme causes des phénomènes, y compris dans l'acte primitif. Sous ce rapport, seule la raison est innée.

On a vu comment la doctrine biranienne de la croyance est un emprunt à Reid et une concession (sinon une conversion) à l'ontologie dans un système tout entier tourné vers le point de vue intérieur. Mais la croyance chez Biran n'enveloppe aucune connaissance. Une connaissance en effet porte sur des rapports, elle est par nature relative, tandis que la croyance vise l'absolu, l'existence en tant que telle du moi, du monde ou de Dieu. Par conséquent la croyance reste indistincte et ne permet aucun progrès à la connaissance discursive, au-delà de la certitude de la réalité de son objet. Par cette scission entre croire et connaître, Maine de Biran peut sortir du seul point de vue réfléchi, né du fait primitif de l'effort, pour fonder l'existence absolue des êtres. Nul doute que les interminables discussions avec Ampère aient influé sur ce ralliement au point de vue objectif dans les années 1813-1814. C'est dans cette perspective que Biran rend compte de l'existence de l'âme substance (dont Ampère l'avait convaincu dès 1805) et des modifications préconscientes dont elle est le siège. Mais cette séparation entre la croyance et la connaissance, par laquelle Biran peut échapper à l'idéalisme transcendantal en germe chez Descartes[524], le rapproche paradoxalement de Kant: l'existence du noumène s'impose à la raison (croyance), mais on ne peut rien dire quant à ses déterminations. Cependant, cet écart est partiellement comblé par le statut privilégié, intermédiaire entre phénomène et noumène, que revêt la relation mathématique. Sur ce point encore, Ampère a persuadé son ami qu'une connaissance est possible qui dépasse les catégories subjectives de l'entendement : c'est celle des relations structurelles dont le monde empirique porte la trace.

Pour autant, Ampère ne s'inscrira jamais dans la doctrine biranienne de la croyance. La raison ne sépare pas l'existence des êtres de leur connaissance. Tout est donné dans la sensibilité, avant que la raison, par un jugement spécifique, ne conclue à la réalité de son objet. C'est le propre de l'activité rationnelle que de concevoir les réalités substantielles comme causes probables des phénomènes, puis d'explorer par une série d'abstractions, leur structure intelligible.

[524] « En partant du moi relatif pour en déduire le subjectif absolu, sans songer d'abord à la causalité, Descartes pose les bases de l'idéalisme transcendantal. » *Rapports des sciences naturelles avec la psychologie*, in H. Gouhier, *Œuvres choisies de Maine de Biran*, *op. cit.*, p. 203.

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE

Au terme de cette partie largement consacrée à la formation de la pensée ampérienne en lien avec Maine de Biran, il n'est plus possible d'ignorer l'importante contribution d'Ampère dans l'élaboration de la doctrine en partie commune aux deux savants. Si l'analyse du moi aperçu dans l'effort, sur laquelle se fonde l'ensemble du système, est l'œuvre de Maine de Biran, il faut mettre à l'actif d'Ampère la distinction dans l'ordre de la connaissance entre idées générales comparatives et notions réflexives, sur laquelle se fonde une conception originale du processus d'abstraction. Dans la même ligne, la théorie de l'objectivité des notions, relations conçues indépendamment de leur mode d'acquisition, à laquelle se range finalement Maine de Biran, est à mettre au compte du savant lyonnais. Ainsi, que le moi soit l'objet d'une croyance nécessaire, comme le conçoit Maine de Biran, ou d'une hypothèse métaphysique selon Ampère, l'expérience primitive de l'effort est fondatrice de toute possibilité de connaissance. Elle s'exprime à travers la causalité, force productrice pour Maine de Biran, raison métaphysique pour Ampère. On le voit, le rationalisme cartésien se trouve réfuté au profit d'une philosophie dynamiste dont Maine de Biran est l'initiateur et qui place au fondement de la vie psychique l'expérience du mouvement volontaire.

Il n'en demeure pas moins qu'une différence de perspective sépare en profondeur les deux doctrines, comme nous l'avons souvent souligné. Le biranisme est une philosophie de l'intériorité qui ramène toute forme de connaissance à l'unité du moi conscient et actif. La philosophie d'Ampère vise au contraire à fonder une doctrine de la connaissance objective qui, partant de l'appréhension du moi et de la relation de causalité transportée dans l'ordre absolu, s'élève de proche en proche à l'intuition des relations substantielles. Si ces deux doctrines se sont mutuellement fécondées et influencées, il n'est pas sûr que leur synthèse fût concevable. En témoigne l'aversion de Maine de Biran pour les hypothèses métaphysiques qui lui fait préférer les « perceptions immédiates » de la philosophie écossaise.

On est surpris des interminables essais de classifications psychologiques d'Ampère. Certes, l'analyse des facultés est une problématique en vigueur chez les empiristes anglais et les sensualistes français. Mais l'enjeu est pour Ampère de franchir l'abîme entre psychologie et ontologie, c'est à dire déterminer à partir de quel seuil la raison peut sortir de la sphère subjective et atteindre l'ordre réel. Dans le système d'Ampère, les facultés s'ordonnent à partir des plus simples jusqu'aux plus complexes : tout d'abord les facultés sensitives passives, puis l'émergence du moi dévoilé dans l'effort, puis l'activité pré-rationnelle de comparaison, enfin l'activité rationnelle proprement dite (fondée sur l'intuition des relations substantielles). Cet ordre de perfection peut s'interpréter comme un ordre chronologique de développement, mais non pas de génération: le système de la volonté ne se réduit aucunement aux modifications de la sensibilité, comme l'ont découvert Biran et Ampère, contre Condillac; mais celui de la raison n'est pas non plus réductible aux motions de la volonté, contrairement à ce que croit Maine de Biran. La raison, si elle ressaisit les données sensibles et suppose l'unité du moi actif, préexiste aux conditions de son déploiement, comme une puissance propre. Ainsi, si Ampère critique les idées innées de Descartes, il paraît bien proche de l'innéisme virtuel de Leibniz.

Ce point manifeste la situation particulière de la doctrine ampérienne de la connaissance, à mi-chemin entre empirisme psychologique et rationalisme classique. D'un côté, elle se veut attentive aux processus d'émergence des facultés. Mais par le statut particulier de la raison qui

transcende implicitement les étapes de cette génération, elle se rapproche plus qu'elle ne le pense des courants innéistes[525].

En quoi la raison atteint-elle l'absolu ? Si elle pose des substances nécessitées par l'entendement, Ampère sait avant d'avoir lu Kant que celles-ci sont inaccessibles, que ce soit dans une expérience intérieure (le moi qui s'éprouve est phénoménal) ou par une saisie par le concept. Mais le propre de la raison est d'abstraire des relations, des rapports dont elle peut reconnaître en certains cas qu'ils sont indépendants des conditions subjectives de leur acquisition. Telle est la « théorie des relations », ce réalisme structural par lequel Ampère prétend atteindre l'ordre réel. Cette doctrine articule une dimension psychologique (l'intuition intellectuelle qui fournit les relations couronne l'analyse des facultés), une dimension logique (le critère d'universalité des relations consiste en leur indépendance des termes reliés), une dimension ontologique, donnée sur un mode conjectural : ces relations peuvent être supposées fondées dans l'absolu avec une probabilité qui confine à la certitude du fait de la valeur explicative de cette hypothèse.

On note au passage l'usage métaphysique que fait Ampère du concept de probabilité, dont il est familier depuis ses tout premiers travaux de mathématicien. De fait, ce concept joue un rôle central dans la pensée d'Ampère. D'une part, comme nous le verrons dans la seconde partie de ce travail, il fonde une méthodologie scientifique de type hypothético-déductif. D'autre part, Ampère use de ce concept pour justifier métaphysiquement la réalité des relations substantielles. Si telle structure, abstraite de la diversité des données empiriques, s'avère transcender ces données, alors son inscription dans l'ordre absolu apparaît comme très probable. On a noté là un glissement du plan empirique au plan de l'être: en réalité, la probabilité mesure le degré de certitude d'une représentation *en tant que représentation*, mais elle est invalide pour qualifier la vérité de la représentation, son degré de réalité. Bien qu'il fut un des premiers lecteurs français de Kant et qu'il ait vu comment le criticisme réfutait toute perception immédiate de l'absolu (contre Reid, Biran et le courant spiritualiste français), Ampère a cru pouvoir maintenir son réalisme structural par un usage transcendantal de la notion de probabilité. Nous reviendrons dans notre conclusion générale sur cette difficulté qui est au cœur de la doctrine ampérienne.

*

Dans la suite de cet ouvrage, nous allons montrer comment cette doctrine des *relations* apparaît comme la clef de voûte de l'œuvre multiforme d'Ampère. Dans une deuxième partie, nous étudierons du point de vue épistémologique ses principaux travaux scientifiques : les recherches en chimie, contemporaines des échanges philosophiques (1809-1814) et la création de l'électrodynamique (1820-1827) qui demeure l'œuvre primordiale du savant. On s'efforcera de dégager la signification philosophique de ces travaux et d'évaluer dans quelle mesure elle traduit la doctrine métaphysique des relations dans le champ des sciences de la nature. L'épistémologie d'Ampère est inséparable de sa logique qui, on l'a vu, est une logique de l'intuition. Elle fonde une méthodologie scientifique, laquelle s'exprime par la saisie des relations qui structurent les données empiriques. Toute découverte est intuition d'un rapport fondamental qui unifie la variété des phénomènes. Mais ce rapport est perçu selon une probabilité. Ainsi, la science ampérienne sera-t-elle hypothético-déductive. Son épistémologie, dans l'esprit de Locke, articulera une dimension génétique (la science est un processus en acte), et une dimension réaliste (l'ordre que découvre la science est immanent à son objet).

[525] Il est vrai qu'on trouvait déjà cette ambiguïté chez Locke au sujet de la faculté de *réflexion*: faculté irréductible aux sensations, sorte de « contemplation » que l'esprit fait de ses propres opérations. On retrouve ici l'influence de Locke sur Ampère.

La classification des sciences (1834) achevée en fin de vie, à l'image des taxinomies psychologiques ou chimiques qu'il a pu concevoir, témoigne de la fidélité d'Ampère à l'idéal encyclopédique dans lequel il fut formé. La classification s'efforce de passer des déterminations nominales aux déterminations substantielles et peut apparaître comme l'image de la structure réelle des choses. Ainsi s'opère, comme on l'a vu, la jonction entre encyclopédisme et réalisme structural. Nous étudierons dans une troisième partie cette œuvre classificatoire pour montrer qu'elle trouve elle aussi son fondement dans la théorie métaphysique des relations. Nous manifesterons en particulier comment la classification des connaissances humaines qu'expose l'*Essai sur la philosophie des sciences* s'efforce de synthétiser en un système unitaire et exhaustif toute la doctrine ampérienne de la connaissance.

Je pense que tout ce qui s'est fait en physique depuis le travail du Dr. Young sur la lumière et la découverte de M. Oersted prépare une ère nouvelle à cette science et que les explications déduites des effets produits par le mouvement des fluides impondérables remplaceront successivement celles qui sont adoptées aujourd'hui et qui ont pour objet moins de faire connaître la véritable cause des phénomènes que de donner les moyens les plus sûrs de les calculer. Je crois que l'on doit chercher dans les mouvements des fluides répandus dans l'espace l'explication des faits généraux et que c'est aux formules déduites de l'expérience à en faire connaître les détails et à donner le moyen de les calculer[526].

DEUXIEME PARTIE

INTERPRETATION EPISTEMOLOGIQUE

DE L'ŒUVRE SCIENTIFIQUE d'AMPERE

[526] *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, t. 2, p. 675.

INTRODUCTION DE LA DEUXIEME PARTIE

Nous avons exploré dans la 1ère partie de ce travail les années de collaboration philosophique entre Ampère et Maine de Biran (1805-1815), qui permirent au premier d'élaborer une doctrine de la connaissance objective. Par l'intuition intellectuelle, l'esprit est capable de saisir, à travers la variété des phénomènes, les « relations objectives » qui en constituent la structure réelle. Une fois dépouillées de leurs composantes sensibles, ces relations se présentent comme des hypothèses explicatives et constituent la base d'une théorie. Il convient à présent d'évaluer le retentissement de cette théorie cognitive sur l'œuvre scientifique d'Ampère[527]. Il y a en effet, pour notre savant, comme une fécondation réciproque entre la réflexion philosophique et les progrès des diverses sciences. Ainsi confie-t-il dans une notice autobiographique qu'il aimait voir dans l'application de la philosophie spéculative aux autres sciences « une source de nouveaux progrès et pour les sciences et pour la philosophie elle-même[528]». Rappelons qu'Ampère était officiellement mathématicien. Il enseigna l'analyse à l'Ecole Polytechnique de 1805 à 1828 et fut nommé à l'Académie des Sciences, à la section de géométrie, en 1814[529]. Cependant, l'étendue de ses centres d'intérêt et un dégoût chronique pour les mathématiques, le portèrent vers les grands débats scientifiques de son temps. C'est ainsi du côté de la chimie-physique puis de l'électromagnétisme qu'Ampère dirigea la puissance de son génie.

En préambule à cette étude, nous présenterons le contexte scientifique et épistémologique de ce début du 19ème siècle, profondément marqué par l'héritage de Newton et de la « physique expérimentale ». Puis nous évoquerons les réflexions de l'auteur en matière de méthodologie scientifique car elles assurent la transition chronologique (1812-1816) et épistémologique entre les années de formation philosophique et les travaux scientifiques. Nous envisagerons ensuite les principales découvertes d'Ampère, toujours chronologiquement : tout d'abord en chimie (1814) puis, surtout, dans les illustres travaux qui fondèrent l'électrodynamique (1820-1826). En profitant largement des études détaillées que ces divers travaux ont suscitées[530], nous montrerons comment s'y exprime l'intention foncière de l'auteur : édifier une doctrine réaliste de la recherche scientifique, fondée sur une méthodologie de type « hypothético-déductif » qui vise à approcher les structures intimes de la réalité physique. Nous verrons comment Ampère distingue toujours la mathématisation des phénomènes de leur interprétation causale en termes physiques, en conférant à ce dernier niveau la plus grande valeur explicative, et ceci jusque dans l*'Essai sur la philosophie des sciences* rédigé en fin de vie (1834).

En conclusion, nous soulignerons dans quelle mesure cette hiérarchie entre légalisation mathématique et modélisation physique est cohérente avec la doctrine philosophique des relations et si, en restant paradoxalement tributaire des conceptions matérialistes et mécanicistes de ses contemporains, Ampère ne trahit pas, pour une part, le mathématisme par lequel la théorie des relations semblait plus naturellement devoir s'exprimer.

---

[527] Pour une présentation chronologique des travaux scientifiques d'Ampère, on se reportera à R. Taton, « Repères pour une biographie intellectuelle d'Ampère », in *Revue d'histoire des sciences,* 31/3, 1978, pp. 233-248 et P. Costabel, « L'activité scientifique d'Ampère », in *Revue d'histoire des sciences,* 30/2, 1977, pp. 105-112.

[528] Notice autobiographique écrite en 1824, carton 22, chemise 314.

[529] Sur les travaux mathématiques d'Ampère et sa participation aux débats qui précédèrent la synthèse opérée en analyse par son élève et collègue Cauchy, on se reportera à T. Guitard, « La querelle des infiniment petits à l'Ecole Polytechnique au XIXème siècle », *Historia Scientiarum*, 30, 1986.

[530] En tout premier lieu C. Blondel et M. Chevallier qui ont chacune consacré une thèse et une série d'articles à l'œuvre d'Ampère, respectivement en électrodynamique et en chimie. Nous nous référerons souvent à ces travaux.

Ch. I. CONTEXTE EPISTEMOLOGIQUE DES SCIENCES PHYSIQUES AU DEBUT DU XIXème SIECLE

Avant d'aborder les principaux travaux d'Ampère sous l'angle épistémologique, il convient de les situer dans le contexte de leur époque, l'une des plus riches de l'histoire des sciences et dans le sillage des grandes avancées des 17ème et 18ème siècles. On le sait, la science moderne est née au 17ème siècle des ruptures introduites en tout premier lieu par Descartes, Galilée et Newton, qui en ont posé les fondements : le mécanisme qui permet la géométrisation des phénomènes ; l'articulation entre l'analyse mathématique et l'expérimentation, qui réconcilie d'une certaine façon empirisme et rationalisme.

Cependant, l'héritage de Newton qui semble récapituler ces courants, bien que sans cesse invoqué, n'est pas univoque, notamment en ce qui concerne le recours aux hypothèses physiques. Après avoir souligné les enjeux épistémologiques des débats autour de cet héritage, nous décrirons les principales découvertes qui ont préludé aux travaux d'Ampère dans les domaines de la chimie et de l'électricité.

I] L'HERITAGE DU XVIIème SIECLE

1) Descartes, un novateur contesté

Nous ne referons pas ici le récit de l'aventure cartésienne, qui, partie du constat de l'efficacité des mathématiques, s'efforça d'en étendre les méthodes (essentiellement fondées sur l'intuition intellectuelle) à l'ensemble de toutes les sciences. Cet ensemble, conçu comme une unité vivante, est figuré par un arbre dont les racines sont la métaphysique et le tronc la physique : en effet, la métaphysique nous enseigne que l'essence des corps consiste dans l'étendue ; la tâche de la physique se réduit alors à exprimer les phénomènes naturels dans la seule langue qui leur soit adaptée, la géométrie. Tel est le fondement du mécanisme cartésien qui ramène tout changement aux variations de la figure et du mouvement, donc toute mécanique à une cinématique. Le mouvement se propage par contact et les mouvements macroscopiques manifestent ceux, invisibles, des parties insensibles de la matière.

Quelles que soient les réformes ultérieures opérées par les successeurs de Descartes, comme Huyghens ou Leibniz, lesquels introduiront la notion non géométrique d'énergie, le mécanisme constitue le cadre naturel de la science moderne jusqu'au 19ème siècle. Cependant, le cinématisme de Descartes va rapidement avouer ses limites, en particulier à travers l'hypothèse des tourbillons qui discrédite l'ensemble de cette physique. On lui reproche d'être tout entière déduite a priori de considérations métaphysiques. Alors même que Newton assume pour une large part l'héritage mécaniste cartésien, la seule évocation de la physique cartésienne signifiera, tout au long du 18ème, siècle le recours à des conventions chimériques, à des hypothèses métaphysiques, voire physiques, dont il faut précisément s'émanciper. Il y a là quelque injustice car la physique de Descartes se veut réaliste et le recours aux hypothèses n'est pas sans être analysé de façon critique par l'auteur.

En fait, Descartes distingue deux niveaux de conjectures. D'abord celles qui visent à « sauver les phénomènes ». Ainsi, peut-il écrire à la fin des *Principes* :

> Je croirai avoir assez fait si les causes que j'ai expliquées sont telles que tous les effets qu'elles peuvent produire se trouvent semblables à ce que nous voyons dans le monde, sans m'informer si c'est par elles ou par d'autres qu'ils sont produits[531].

Mais dépassant cette apparence de conventionnalisme, l'auteur ajoute, introduisant un deuxième niveau de conjecture à prétention réaliste :

> Si on considère combien de diverses propriétés de l'aimant, du feu, et de toutes les autres choses qui sont au monde, ont été évidemment déduites d'un fort petit nombre de causes que j'ai proposées au commencement de ce traité, encore même qu'on s'imaginerait que je les ai supposées par hasard, et sans que la raison me les ai persuadées, on ne laissera pas d'avoir pour le moins autant de raison de juger qu'elles sont les vraies causes de tout ce que j'en ai déduit, qu'on a de croire qu'on a trouvé le vrai sens d'un chiffre, lorsqu'on le voit suivre de la signification qu'on a donné par conjecture à chaque lettre[532]…

Il y a donc chez Descartes une thématisation précise de la démarche conjecturale, sur fond de réalisme physique, en dépit des tournures d'allure conventionnaliste. Cependant, il est vrai qu'il privilégie l'approche déductiviste des phénomènes à partir de principes *a priori* et que cette préférence s'accuse dans un certain déni des données expérimentales qui affleure dans tel passage du *Traité de la lumière*[533]. C'est cette pente dogmatique que retiendra la postérité cartésienne, de Huyghens à Newton et Locke.

2) L'épistémologie de Newton

Mathématisme et empirisme

Il est classique de souligner que l'oeuvre de Newton opère la jonction historique entre deux courants de la pensée scientifique ou préscientifique : le courant mathématicien d'Archimède, Descartes et Galilée d'une part ; l'empirisme de la « Philosophie expérimentale » anglaise de Bacon jusqu'à la *Royal Society*, d'autre part.

L'héritage du courant mathématicien s'incarne dans l'emploi que fait Newton de l'analyse pour opérer une unification des lois de l'univers par les mathématiques. Après avoir posé les termes premiers de la théorie, c'est-à-dire les grandeurs quantifiables telles que la masse, la quantité de mouvement, la force d'inertie, la force imprimée.., Newton pose ensuite les axiomes de base qui règlent les relations entre ces grandeurs (principe d'inertie, égalité de l'action et de la réaction, loi d'attraction…). Dès lors peut s'édifier une théorie mécanique rationnelle. Newton en explore les conséquences mathématiques les plus variées, afin de confronter ses axiomes aux données de l'expérience, pour les rectifier, ou de les affiner si besoin.

De son côté, l'influence de l'empirisme anglais se fait sentir dans la soumission de la théorie aux résultats expérimentaux, ainsi que dans la prudence vis-à-vis des hypothèses physiques. La *Royal Society* préconise de privilégier le traitement direct par les mathématiques des faits d'expérience. Il convient de limiter, autant que faire se peut, toute hypothèse sur la nature profonde des phénomènes, afin d'éviter de vains débats ou de

---

[531] *Principes, op. cit.,* IV, 204.
[532] *Ibid*., 205.
[533] « Encore que tout ce que nos sens ont jamais expérimenté dans le vrai Monde semblât manifestement être contraire à ce qui est contenu dans ces deux Règles, la raison qui me les a enseignées me semble si forte que je ne laisserais pas de croire être obligé de les supposer dans le nouveau que je vous décris ». *Traité de la Lumière, in Œuvres philosophiques, op. cit*., t. 1, p. 357.

d'invérifiables spéculations physiques. La règle d'or est l'induction, comme l'expriment les quatre « règles pour philosopher » que Newton place au début de la 3ème partie des *Principia*[534]. Rappelons-en brièvement la substance :

- 1ère règle : Il ne faut admettre de causes que celles qui sont nécessaires pour expliquer les phénomènes.
- 2ème règle : Les effets du même genre doivent être attribués autant que possible à la même cause.
- 3ème règle : Les qualités des corps qui sont invariables et constatées sur tous les corps connus peuvent être supposées appartenir à tous les corps en général.
- 4ème règle : En philosophie expérimentale, les propositions tirées des phénomènes par induction peuvent être tenues pour vraies, malgré les hypothèses contraires, jusqu'à ce que d'autres phénomènes les confirment, les précisent ou en montrent les exceptions.

Ces quelques règles définissent donc un pragmatisme en opposition à la physique de Descartes. On le sait, Newton s'inscrit volontiers dans le cadre général du mécanisme cartésien (et cela explique sa réserve vis-à-vis de l'idée de forces à distances instantanées). En revanche, il corrige le caractère déductif a priori de la physique cartésienne, fondée sur l'évidence des idées claires et distinctes. La mathématisation est par elle-même neutre, elle ne figure que des univers possibles et ne devient vraie que dans la confrontation avec l'expérience.

Cependant, il y a chez Newton, comme chez ses successeurs jusqu'au XIXème siècle, une difficulté épistémologique liée à l'articulation entre mathématisation et expérimentation. En effet, la mathématisation suppose un donné pré-mathématique, en l'occurrence le choix et la définition des variables de base. Viennent-elles directement de l'expérience comme le voudrait la doctrine inductionniste ? Rien n'est moins sûr. Comme Ampère le verra, c'est la rationalité procédant par conjectures mathématiques, voire physiques, qui permet les choix féconds. On ne peut tirer de l'expérience l'idée de l'espace absolu, ou le caractère fondamental de la masse…De même les axiomes généraux (principes d'inertie, égalité de l'action et de la réaction…) ne sont ni dérivés du calcul (qu'ils rendent possibles), ni de l'expérience, mais d'une hypothèse rationnelle. Newton peine à le reconnaître, alors qu'on sait ses grandes réticences vis-à-vis par exemple d'une force centrale attractive.

Statut des hypothèses

A. Koyré a étudié de façon magistrale les variations sémantiques du terme *hypothèse* chez Newton[535]. Si l'on s'en tient aux deux principales acceptions, la première est celle d'une « conjecture qui est examinée quant à ses suites et aux implications qui doivent la vérifier ou l'infirmer » ; c'est l'hypothèse au sens réaliste (qui sera celui d'Ampère). Elle porte la prétention de traduire quelque chose du réel. La seconde signification renvoie aux systèmes du monde comme représentations commodes sans prétention réaliste. Il s'agit « d'une ou d'un ensemble de propositions nous permettant d'ordonner et de déduire –ou de prédire- les phénomènes célestes, de les « sauver », sans affirmer pour autant que la vérification de ces propositions par les données de l'observation implique en quoi que ce soit leur vérité matérielle[536]». Dans ce second sens, plusieurs hypothèses différentes peuvent « sauver » les mêmes phénomènes, mais la question de leur discrimination ne se pose pas.

---

[534] I. Newton, *Les Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle*, présentés par M.-F. Biarnais, ed. Christian Bourgeois, col. Epistèmé, 1985, pp 78-79.

[535] A. Koyré, « L'hypothèse et l'expérience chez Newton » in *Bulletin de la Société française de philosophie*, 50/2, Avril-Juin 1956, pp. 60-89, repris sans l'intéressante discussion qui suit dans les *Etudes newtoniennes*, Paris, N.R.F, Gallimard, 1968, pp. 53-83.

[536] *Ibid*., p. 65.

Dans l'ordre du « tout se passe comme si », le principe d'exclusion n'a pas cours. Koyré montre que Descartes a pu durcir encore le caractère fictif des hypothèses, provoquant ainsi leur rejet massif par sa postérité[537]. Face à une telle dérive conventionnaliste, Newton s'insurge non pas contre l'emploi d'hypothèses en tant que telles, mais contre leur caractère arbitraire. Selon Koyré, « Hypotheses non fingo » doit être traduit non par « je ne forme pas » mais par « je ne feins pas d'hypothèses ». C'est la fiction ordonnatrice que Newton rejette, non pas la conjecture explicative. Ceci montre que l'interprétation pré-positiviste que fit le XIXème siècle de Newton durcit la conception que ce dernier se fait de la science :

> C'est une conception solidement réaliste de la nature, extrêmement consciente de la valeur de l'appareil mathématique et des limites de cet appareil, des limites des explications purement mécaniques [...]. Le réalisme mathématique de Newton me paraît s'accorder extrêmement bien avec son réalisme expérimental. Ce sont des réalités que nous atteignons par l'expérience, ce ne sont pas des fictions commodes ou utiles, ce sont des choses, c'est-à-dire des réalités[538]…

En tout cas, on peut penser que Newton s'efforce de limiter au maximum les hypothèses physiques, non pour les congédier, mais, dans l'esprit de Bacon et de la *Royal Society*, pour en reporter l'étude à un stade plus avancé de la recherche. On sait que pour Bacon, la voie inductionniste visait en dernier lieu la recherche de la « forme » des phénomènes, c'est-à-dire une explication physique fondée sur la nature des choses[539]. Newton conserve l'espoir, au terme de l'investigation scientifique, d'atteindre ces causes physiques. Simplement, il considère comme premier pas de cette exploration la légalisation des phénomènes grâce à l'analyse mathématique. Comme on le verra, ce sera exactement la position d'Ampère, contre les discours prépositivistes de Laplace et Fourier, avant Comte. Tel serait le sens de la 4ème règle rappelée plus haut : elle préconise le primat de l'induction par rapport aux modèles physiques invérifiables, de sorte que le « Hypotheses non fingo » peut être pris littéralement, si l'on comprend qu'il ne concerne que cette première investigation mathématique des phénomènes.

Ainsi peut-on comprendre dans la théorie optique de Newton la fameuse « experimentum crucis » qu'il propose : en séparant par un prisme les diverses couleurs contenues dans la lumière blanche, l'impossibilité de recomposer cette lumière blanche par un second prisme montre que les couleurs du spectre sont plus fondamentales que leur mélange dans la lumière naturelle. Il y a bien un enjeu ontologique sur la nature de la lumière. D'ailleurs, on reproche à Newton de vouloir par cette expérience prouver, à un niveau plus profond encore, la nature corpusculaire de la lumière, procédant par une spéculation de type hypothétique contre la méthode par induction en vigueur.

De même, Newton, qui considérait l'attraction gravitationnelle comme un fait, ne s'est pas privé de s'interroger sur son origine physique et à cet effet d'envisager des hypothèses. La première, esquissée en 1675 dans les *Questiones Opticae*, est celle de l'éther élastique : mais elle supposait de recourir à des forces de répulsion entre les particules d'éther, ce qui ne

---

[537] Ainsi dans ses *Principes*, non seulement Descartes estime suffisant qu'un système d'hypothèses quel qu'il soit permette de déduire les phénomènes connus, mais, ajoute-t-il : « j'en supposerai ici quelques-unes que je crois fausses…bien que leur fausseté n'empêche point que ce qui en sera déduit soit vrai ». *Principes de philosophie, op. cit*., III, 44.

[538] *Ibid*., pp. 84-85. On peut toutefois se demander si Koyré ne force pas le réalisme de Newton, selon nous plus proche de celui de Locke que du réalisme scolastique.

[539] « Connaître les causes efficiente et matérielle seulement, lesquelles causes sont mobiles et fuyantes, et comme les véhicules de la forme que les corps doivent revêtir, c'est pouvoir parvenir à de nouvelles inventions […] mais non pas reculer les bornes de la science et de l'industrie, qui ont des fondements plus profonds. Mais connaître les formes, c'est avoir saisi l'unité de la nature au milieu des matières les plus dissemblables […]». *Novum Organum*, trad. Lorquet, Paris, Hachette, 1857, p. 76.

faisait que repousser le problème à une échelle inférieure. Par la suite, il réalise qu'on ne peut ramener la gravitation à une causalité purement mécanique :

> Il est inconcevable que la matière brute, inanimée, sans la médiation de quelque chose qui n'est pas matériel, puisse agir sur une autre matière et l'affecter sans contact mutuel, comme cela devrait se passer si la gravitation, dans le sens d'Epicure, lui était (à la matière) essentielle et inhérente. [...] Que la gravitation puisse être essentielle, innée et inhérente à la matière, qu'un corps puisse agir sur l'autre à distance à travers l'espace vide sans nul intermédiaire est pour moi une absurdité[540]…

Ainsi pressent-il une causalité non mécanique que la science de son temps ne pouvait encore découvrir. En même temps, constatant que beaucoup de ses lecteurs voient dans la gravité une propriété essentielle de la matière, Newton professe une prudence épistémologique à l'égard de toute explication causale téméraire. Dans la seconde édition des *Principia*, il énonce qu'il ne « feint pas d'hypothèse » ajoutant que « tout ce qui ne se déduit pas des phénomènes est une hypothèse et les hypothèses, soit métaphysiques, soit physiques, soit mécaniques, soit celle des qualités occultes, ne doivent pas être reçues dans la philosophie expérimentale[541]». On connaît la postérité de cette assertion pour une conception positive de la science : mais on en ignore l'intention qui n'est pas de condamner les hypothèses causales, mais de refuser de tenir la force de gravité pour une cause physique. Cela n'empêchera donc pas Newton de reprendre plus tard l'hypothèse de l'éther, dans son *Optique*[542].

En conclusion, la relecture prépositiviste ou positiviste de Newton par Laplace puis Comte est pour une bonne part tendancieuse. Prudent sur l'emploi prématuré d'hypothèses physiques dans les sciences, Newton professait un réalisme tempéré. Sa méthode consistait dans un premier temps à élaborer un modèle mathématique en le mettant à l'épreuve des expériences, puis dans un second temps, à envisager des explications physiques touchant à la nature intime des phénomènes, tout en reconnaissant le caractère le plus souvent inachevé de cette recherche. C'est en tout cas ce qui se dégage de ses travaux pris tels quels. On peut toutefois se demander si l'élaboration mathématique, dans sa part pré-rationnelle, ne procède pas, non seulement d'hypothèses mathématiques (ce qui est clair), mais aussi d'une part de modélisation physique, plus ou moins latente. Ce qui est sûr, c'est que l'objectif ultime de la science n'a jamais été pour Newton la seule description mathématique des phénomènes.

II] L'HERITAGE DE NEWTON AU XVIIIEME SIECLE

1) La « science expérimentale »

Le 18ème siècle est le siècle de la « science expérimentale »; celle-ci assure la diffusion de la science newtonienne depuis l'Angleterre et la Hollande jusqu'au reste du continent. Cette diffusion passe par l'extraordinaire développement technique notamment en Hollande et le recours systématique à l'expérimentation. Les savants hollandais, autour de l'Université de Leyde, comme Boerhaave (1668-1738), Van Musschenbroek (1692-1761), Gravesande (1688-1742) sont en lien étroit avec la Royal Society et développent de remarquables ateliers d'instruments scientifiques, microscopes, pompes à vide, etc. Les leçons de physique

[540] Lettre à Bentley, citée par Koyré, *op. cit.*, p. 84.
[541] *Principia, Scholium Generale, op. cit.*
[542]« Pour montrer que je ne prends pas la gravité pour une propriété essentielle des corps, j'ai ajouté une Question concernant sa cause, en choisissant de la proposer sous forme d'une question parce que je ne suis pas encore satisfait à son propos faute d'expériences ». *Opticks* (1717), cité par Koyré, *op. cit.*, p. 200.

expérimentale, où l'on présente des expériences pendant les cours, servent à vulgariser les idées de Newton. De nombreux ouvrages sont publiés qui présentent de manière détaillée les instruments utilisés et les observations réalisées.

L'engouement pour la physique expérimentale va se propager en France, notamment grâce à Voltaire et Madame du Chatelet, tous deux passionnés par les expériences de physique. En 1737, le premier va en Hollande pour rencontrer Gravesande et l'interroger sur la doctrine de Newton. Il publie en 1738 les *Eléments de la philosophie de Newton* dont l'avant-propos dédié à Madame du Chatelet souligne « qu'une philosophie qui ne s'appuiera que sur des hypothèses ne dira que des chimères. Voilà pourquoi tous les anciens qui ont raisonné sur la physique, sans avoir le flambeau de l'expérience, n'ont été que des aveugles qui expliquaient la nature des couleurs à d'autres aveugles »[543].

Au même moment, le Comte Georges de Buffon (1707-1788) défend en tant que naturaliste une science tout entière fondée sur l'expérience, à distance des constructions intellectuelles a priori : « Les vérités physiques […], au lieu d'être fondées sur des suppositions que nous ayons faites, […] ne sont appuyées que sur des faits ; une suite de faits semblables, ou si l'on veut, une répétition fréquente, et une succession non interrompue des mêmes événements, fait l'essence de la vérité physique[544] ».

Même perspective chez le savant André-François Boureau-Deslandes (1690-1757), auteur du *Recueil de différens Traitez de Physique et d'Histoires naturelles* (1736). Il s'agit de soumettre l'esprit de système au crible des observations :

> Embrasser un système aujourd'hui, c'est presque se condamner à ne voir les choses que d'un certain biais et éviter de les voir de tout autre ; c'est se mettre sur les yeux un verre teint d'une couleur particulière, sans s'embarrasser si ce verre altérera les objets, ou même s'il les ternira. C'est donc aux observations multipliées qu'est dû le progrès de la physique[545].

Cet héritage inductiviste domine tout le 18ème siècle. Son expression méthodologique – ne considérer que les faits et s'efforcer de les relier par des lois mathématiques en évitant au maximum les hypothèses - cache un versant ontologique : à travers Descartes, c'est toute forme de réalisme qu'il tient à distance dans une fidélité plus réelle à Hume qu'à Newton. Ainsi Reid lui-même récapitule cet empirisme sceptique dans son *Essai sur les facultés de l'esprit humain* (1785)*:*

> Le monde a été si longtemps égaré par les hypothèses, qu'il est de la dernière importance [...] de les traiter avec le mépris que peut mériter la vaine et chimérique prétention de pénétrer dans les mystères de la nature par la seule force de l'esprit humain[546].

2) Légitimité des hypothèses physiques

Cependant, il convient de nuancer cette unanimité. Vouloir émanciper la science de tout fondement métaphysique est une chose. Proscrire dans l'élaboration d'une théorie le recours

---

[543] Voltaire, *Eléments de la philosophie de Newton*, Londres, Nouvelle édition, 1744, Préface.

[544] Cité par Jacques Dubois, *in* « La science expérimentale et les cabinets de physique au XVIIIe siècle », *Bulletin de la Société Archéologique de Touraine*, t. XLII, 1989.

[545] Cité par P. Brunet, *Les Physiciens hollandais et la méthode expérimentale en France au XVIIIe siècle*, Librairie Scientifique Albert-Blanchard, 1926, p.110

[546] T. Reid, *Essai sur les facultés de l'esprit humain*, 1785, in *Œuvres complètes de Thomas Reid*, par Th. Jouffroy, Paris, A. Sautelet, 1828, I, ch. III. Remarquons que Maine de Biran lui aussi condamne l'emploi des hypothèses, en opposant l'épistémologie newtonienne à celle de Descartes. cf. *Essai sur les fondements de la psychologie, op. cit.*, pp. 584 *et seq*.

aux hypothèses physiques en est une autre. Une lecture moins radicale de Newton, on l'a vu, permet de légitimer l'emploi des hypothèses en physique, pourvu que celles-ci soient passées au crible de l'expérience et toujours sujettes à révision. Ainsi d'Alembert lui-même, pourtant disciple affirmé de la méthode empirico-mathématique, concède dans son discours préliminaire à l'*Encyclopédie* (1751) que l'on peut s'appuyer sur des hypothèses physiques soigneusement critiquées :

> La seule vraie manière de philosopher en Physique, consiste, ou dans l'application de l'analyse mathématique aux expériences ou dans l'observation seule, éclairée par l'esprit de méthode, aidée quelquefois par des conjectures lorsqu'elles peuvent fournir des vues, mais sévèrement dégagée de toute hypothèse arbitraire.

Le cas de l'Abbé Nollet (1700-1770) est lui aussi intéressant, d'autant que l'on connaît sa participation aux débats autour de la nature de l'électricité. Il se forme à la physique expérimentale au contact de Dufay, séjourne en Angleterre puis en Hollande où il fréquente assidûment les physiciens de Leyde comme Van Musschenbrock et Gravesande. Tout imprégné de leurs idées, il fonde à Paris un cours de physique expérimentale qui connaît un immense succès (1735). Grand expérimentateur, il publie plusieurs ouvrages pour défendre la science expérimentale, l'émanciper des systèmes métaphysiques, la fonder sur les faits et non sur « un vain assemblage de raisonnements non fondés ou de systèmes chimériques »[547]. Cependant, il reconnaît lui aussi la légitimité d'un usage prudent des hypothèses physiques :

> […] Aujourd'hui que la Physique systématique est tombée dans un grand discrédit, parce qu'on a reconnu qu'il y avait beaucoup d'abus, je crois qu'on blâme aussi d'une manière trop générale et trop sévère ce qui s'appelle hypothèse : j'ose dire qu'on peut et que l'on doit s'en permettre, si l'on se contente de concevoir des possibilités, pour les soumettre à l'expérience, et apprendre par cette voie ce qu'elles peuvent avoir de réel[548].

En effet, explorant les phénomènes si complexes de l'électricité, en particulier le lien entre la foudre et le courant électrique dont il disputera la paternité à Franklin, Nollet ne peut échapper à la question de la nature de l'électricité, donc à conjecturer des hypothèses physiques, comme nous allons le voir.

3) Les débats sur la nature de l'électricité au 18ème siècle

Il aura fallu tout le 18ème siècle pour que les phénomènes électriques et magnétiques se frayent une place dans le cadre newtonien en vigueur dans la science. La dimension d'abord purement qualitative de l'expérimentation et la complexité des phénomènes observés, à supposer qu'ils fussent reproductibles, expliquent les longs tâtonnements de cette branche de la physique ainsi que l'inévitable interrogation sur la nature de l'électricité et du magnétisme.

En 1729, Stephen Gray en Angleterre découvre la conduction électrique et en 1733 le français Charles-François Dufay développe les expériences de Gray dans un même esprit empiriste, détaillant les observations et évitant le recours aux hypothèses. Il distingue le phénomène d'électrisation par frottement, propre à certains corps, de celui de conduction électrique que tout corps peut présenter s'il est mis en présence d'un verre frotté. A partir du constat expérimental que certains corps « transmettent le plus loin et le plus abondamment la matière de l'électricité », il va approfondir la nature du phénomène de conduction. Constatant

[547] Cité par J. Dubois, *op. cit.*
[548] *Discours sur la physique expérimentale* (1753), cité par J. Dubois, *op. cit*.

tour à tour des phénomènes d'attraction et de répulsion électrique, il conclut à l'hypothèse des deux électricités : l'« électricité vitreuse » produite en frottant une tige de verre et l' « électricité résineuse » produite en frottant de l'ambre. Deux corps de même électricité se repoussent et deux corps d'électricités contraires s'attirent. Ainsi naît l'hypothèse des deux fluides électriques que Dufay n'approfondit toutefois pas, sans doute par prudence épistémologique. C'est au contraire l'Abbé Nollet, son disciple, qui publie en 1746 sa « Théorie des affluences et effluences simultanées » qui eut un grand succès.

En 1746, la découverte de la bouteille de Leyde par Van Musschenbroek permet pour la première fois de stocker de l'électricité et de réaliser des décharges, c'est-à-dire des courants électriques temporaires. Cette découverte stimule l'interrogation sur la nature de l'électricité car la théorie des deux affluences de l'abbé Nollet semble inapte à décrire le principe de la bouteille de Leyde.

Etudiant le phénomène d'électrisation, Benjamin Franklin (1706-1790) parvient à la conviction que le phénomène électrique n'est pas créé par le frottement, mais qu'il constitue comme une qualité première, correspondant à une substance électrique. Il parvient à interpréter ses expériences grâce à l'hypothèse d'un fluide unique. Certaines substances sont électrisées positivement (par excès d'électricité) ou négativement (par défaut d'électricité). Il peut ainsi interpréter le principe de la bouteille de Leyde, supposant que l'armature interne de la bouteille est électrisée positivement et l'armature externe négativement. En 1750, il propose une théorie complète du « fluide unique » formulée sous la forme d' « opinions et conjectures ». Il s'agit véritablement d'une modélisation physique de l'électricité, sorte de prémonition de la théorie électronique : les phénomènes électriques sont ramenés à la pénétration de la matière par un fluide électrique dont les molécules se repoussent entre elles et sont attirées par la matière. Cependant, Franklin professe une prudence épistémologique vis-à-vis de ses hypothèses en ajoutant : « mais il n'est pas important pour nous de savoir de quelle manière la nature observe ses lois : il nous suffit de connaître ces lois elles-mêmes ».

En 1759, Aepinus (1724-1802) complète la théorie de Franklin en acceptant le fait inexpliqué par ce dernier que les corps en déficit d'électricité s'attirent mutuellement. Ainsi excès ou défaut d'électricité apparaissent comme deux situations symétriques. Aepinus s'efforce de faire rentrer l'étude des phénomènes électriques et magnétiques dans un même cadre, selon le modèle de Franklin ; il développe ainsi l'hypothèse d'un fluide magnétique dont les molécules, comme celles du fluide électrique, se repoussent entre elles et sont attirées par la matière. Toutefois l'hypothèse des deux fluides devait continuer à être considérée par certains savants, le consensus étant loin d'être établi, même à la fin du 18ème siècle.

A partir de 1750, l'instrumentation se perfectionne et s'emploie à quantifier les forces électriques. Ainsi, en 1760, Daniel Bernoulli s'efforce de mettre en évidence une influence de type newtonien selon une formule en $\frac{1}{r^2}$ entre corps chargés différemment, sans résultat concluant. En 1767, Priestley publie des découvertes originales : d'une part il évalue quantitativement la conductivité électrique de certains corps; d'autre part il constate que l'influence électrique à l'intérieur d'un gobelet électrisé peut être nulle et met ce résultat en correspondance avec une propriété analogue de la gravitation. D'où l'hypothèse « que l'attraction de l'électricité est soumise aux mêmes lois que celle de la gravitation »[549]. Mais il reviendra à Henry Cavendish (1731-1810) et Charles-Augustin Coulomb (1736-1806) d'aborder les phénomènes électriques de manière véritablement positive, selon les méthodes newtoniennes d'expérimentation et de mathématisation.

[549] Cité par R. Taton, *Histoire générale des sciences*, Paris, P.U.F, 1961, t. II, p. 559.

III] LA SCIENCE FRANÇAISE AU TOURNANT DU 19EME SIECLE

1) L'école laplacienne en France

Se réclamant de la postérité de Newton, l'école française de Laplace domine largement la réflexion scientifique dans les années 1780-1815[550]. Elle s'exprime notamment dans le cadre de l'Académie des Sciences dont Laplace est un membre particulièrement influent, mais aussi dans celui plus intime de la Société d'Arcueil. Au départ simple réunion d'amis savants autour de Berthollet et Laplace, la Société d'Arcueil se constitue en 1807 comme une sorte d'académie, lieu de discussion et d'expérimentation scientifiques. Elle rassemble des chimistes (Thénard, Gay-Lussac, Berthollet père et fils, Dulong), des physiciens (Biot, Arago, Laplace, Poisson), des naturalistes (Candolle)... Les thèmes privilégiés sont le son, la lumière, les gaz, la capillarité et les liens entre chimie et physique. La Société d'Arcueil a produit les trois *Mémoires de physique et de chimie de la Société d'Arcueil*.

La physique laplacienne transpose le modèle astronomique des forces centrales à tous les niveaux de la réalité matérielle. A chaque domaine, celui de la chimie, de la lumière, de l'électricité, du magnétisme, correspond l'existence d'un *fluide spécifique*, constitué de particules impondérables. Entre ces particules s'exercent des forces répulsives ; entre ces mêmes particules et celles de la matière pondérable, des forces attractives. Ces deux interactions, d'expressions analogues à la loi de Newton, ne s'exercent qu'à très courtes distances. Le concept de fluide impondérable est emprunté à Newton (*General Scholium*, 1713, *Opticks*, 1717). On le retrouve notamment chez Franklin qui envisage un fluide électrique (1740) comme on l'a vu. Plus tard, Lavoisier introduit un fluide calorique pour développer sa théorie newtonienne de la chaleur (*Réflexions sur le phlogistique*, 1777). Berthollet, disciple de Laplace, étend le schéma des forces centrales aux réactions chimiques elles-mêmes (*Essai de statique chimique*, 1803). Dans les années 1805-1807, Laplace applique le même modèle des forces centrales inter-particulaires à la capillarité d'une part et aux phénomènes de réfraction d'autre part. On lui doit aussi d'avoir formalisé mathématiquement la physique des forces centrales et d'en avoir été le principal promoteur, jusque dans son *Exposition du système du monde* (1796) qui préconise l'unification de toute la physique selon le principe newtonien des forces se propageant instantanément et des fluides impondérables.

2) La chimie

Jusqu'aux travaux de Lavoisier à la fin du 18ème siècle, la chimie est une science purement qualitative. Vouloir la traiter selon un programme mécaniste à la manière de Newton paraît hors de portée. C'est pourtant ce que va entreprendre Berthollet dans le cadre de la Société d'Arcueil. Toutefois les travaux de Lavoisier, quelques décennies plus tôt, ont ouvert un champ de recherche qui s'avèrera plus fécond.

[550] Cf. R. Fox, « The rise and fall of laplacian physics », *Historical studies in the physical science*», 4, 1974, pp. 83-136.

L'héritage de Lavoisier

En 1770, Lavoisier constate que la matière a un poids qui se conserve dans les réactions chimiques. Ce faisant, il distingue les agrégats chimiques tels que l'air (mélange de gaz) et les combinaisons chimiques comme l'eau qui procèdent d'une réorganisation chimique des gaz constituants. En réalisant la synthèse puis l'analyse de l'eau, il précise la notion d'individualité chimique, jusque là confuse. Cela lui permet de définir pragmatiquement la notion d'élément : « nous attachons au nom d'éléments ou de principes de corps l'idée du dernier terme auquel parvient l'analyse »[551]. Cette définition est méthodologique et non ontologique. Elle ne présume pas des analyses à venir ni de la structure intime de la matière. Dès lors, Lavoisier constitue un alphabet de 33 substances simples et, à partir de celles-ci, une nomenclature des substances composées connues, classées par genres selon leurs propriétés (par exemple le genre des acides). Etablir une langue juste, selon l'esprit de Condillac, c'est permettre une description pertinente des phénomènes.

Lavoisier ne s'intéresse pas aux modes de liaison des substances simples dans les substances composées. Il n'y a pas chez lui la distinction entre hydrogène gazeux et élément hydrogène par exemple, contrairement à ce que proposera plus tard Ampère. En revanche, c'est Lavoisier qui introduit la notion de combinaison chimique sur le modèle des équations de l'algèbre. Certes, il en reste à une description phénoménale des réactions, sans se pencher sur leur mécanisme, c'est-à-dire sur la question de l'affinité chimique, qu'il laisse aux générations futures :

> Cette loi rigoureuse, dont je n'ai pu m'écarter, de ne rien conclure au-delà de ce que les expériences présentent, et de ne jamais suppléer au silence des faits, ne m'a pas permis de comprendre dans cet ouvrage la partie de la chimie la plus susceptible, peut-être, de devenir un jour une science exacte : c'est celle qui traite des affinités ou attractions électives.[552]

Il ne s'agit donc pas de refuser les explications fondées sur la nature intime des corps, mais de les différer en attendant une meilleure connaissance de ces structures. Au demeurant, Lavoisier par l'introduction de la mesure (thermomètre, calorimètre, gazomètre, balance de précision), a bien révolutionné la chimie pour l'inclure progressivement comme une branche de la physique.

Les impasses de la conception laplacienne

Ce sont précisément les affinités chimiques que Berthollet entend étudier, en les ramenant à un schéma newtonien. D'emblée, l'approche va confondre les mélanges chimiques et les combinaisons, pour les soumettre indistinctement à un modèle fondé sur l'équilibre des forces. Dans son *Essai de statique chimique* (1803), Berthollet propose ainsi une théorie mécanique de la réaction. Mais cette théorie implique que les combinaisons se font selon des proportions variables, ce que viennent contredire les expériences de Proust. Ce dernier établit en effet que les corps chimiques se combinent selon des rapports de masse fixes (loi des proportions définies), donnant l'avantage aux conceptions de Lavoisier sur celles de Berthollet et préparant l'atomisme différencié de Dalton. En 1809, Gay-Lussac, élève de Berthollet et membre de la Société d'Arcueil, constate de même la simplicité des rapports volumiques dans les réactions gazeuses. Cette découverte, pour peu qu'on la conjugue à une modélisation de l'état gazeux, renforce encore la perspective atomiste, comme cela apparaîtra dans le mémoire d'Ampère de 1814.

---

[551] Cité par R. Locqueneux R., M. Scheidecker-Chevallier, *André-Marie Ampère, encyclopédiste et métaphysicien,* EDP Sciences, col. « Sciences & Histoire », 2008, p. 389.

[552] A.-L. Lavoisier, *Traité élémentaire de Chimie,* 1779, réed. Fac Simile, J. Gabay, 1965, t. I, p. xiii.

L'hypothèse atomique de Dalton

Travaillant sur l'état gazeux, John Dalton (1766–1844) observe des différences notoires entre le comportement physique des divers gaz et en vient à formuler un modèle atomique où chaque corps simple correspond à un type spécifique d'atome. Cet atomisme s'oppose aux spéculations de Newton sur les particules ultimes de la matière, identiques dans tous les corps, mais s'organisant différemment selon chacun. Chez Newton, c'est l'organisation géométrique qui détermine les différences qualitatives. Pour Dalton, un atome est immuable, quelles que soient les combinaisons dans lesquelles il est engagé.

Cette hypothèse simple mais inédite rend compte de la stabilité des proportions pondérales et, pour les gaz, proportions volumétriques dans les réactions chimiques. Dès lors, l'étude des réactions n'est plus un problème de mécanique mais de combinatoire à partir d'éléments fixes et distincts. On a ici l'exemple d'une hypothèse physique de structure, invérifiable directement, mais de plus en plus crédible au fur et à mesure que se confirme sa fécondité. Si l'on peut faire abstraction de l'entité atomique prise dans un sens réaliste, il demeure que l'usage des « poids équivalents », sorte d'unités de la chimie, s'avère de moins en moins contestable. Elle emportera progressivement l'assentiment de la communauté scientifique dans les années 1810-1840, alors qu'elle est en opposition avec le programme de recherche newtonien tel que le promeut l'école de Laplace.

Les liens entre chimie et électricité[553]

Avec la découverte de la pile Volta et l'expérience de l'électrolyse de l'eau (1800), émerge l'idée que phénomènes chimiques et électriques sont apparentés. Humphry Davy (1778-1829) conçoit l'origine du courant électrique de la pile dans les réactions chimiques au sein du zinc. Prolongeant l'expérience de l'électrolyse de l'eau, il parvient à décomposer d'autres corps, mettant en lien affinité chimique et force électrique. Pour lui, les divers éléments ne correspondent pas à des atomes spécifiques, mais à la même matière première dans des états électriques différents. « Formes électriques » et « formes chimiques » sont étroitement liées, les attractions chimiques et électriques apparaissant comme deux aspects d'une même réalité encore inconnue. Une réaction chimique entre deux corps a lieu quand les forces électriques interagissant entre ces corps supplantent les forces de cohésion internes aux corps. Il y a donc chez Davy l'esquisse d'une théorie électrique de la réaction chimique, en opposition avec la théorie mécanique de Berthollet et qui va inspirer notamment Avogadro (1776–1856) et Berzélius (1779-1848).

Avogadro prolonge l'hypothèse de Davy en s'efforçant de classer les corps chimiques selon une échelle d'affinité : à une extrémité l'oxygène, à l'autre l'hydrogène, et entre les deux les corps ordonnés selon leur degré d'acidité (1809).

De son côté Berzélius modifie l'interprétation électrique de la combinaison proposée par Davy (1803). Selon lui, une réaction chimique implique une neutralisation des charges. Il fonde cette hypothèse sur sa propre modélisation des atomes: chaque atome a une double polarité, mais n'est pas globalement neutre, l'une des polarités dominant sur l'autre. Ainsi la réaction entre deux corps de polarités dominantes opposées se comprend facilement par une neutralisation réciproque. Quant à la réaction observée entre corps de même électronégativité, Berzélius l'explique par la différence d'intensité entre les pôles des deux corps.

[553] Cf. Locqueneux, *op. cit.*, p. 401-409.

3) L'électricité et le magnétisme à l'école laplacienne

Depuis 1780, la connaissance des phénomènes électriques et magnétiques, considérés séparément, avait comme on l'a vu, notablement progressé. C'est l'époque où s'élaborent plusieurs théories positives des actions électriques, notamment celle de Coulomb (1736-1808).

Mais celle-ci fut précédée de quelques années par celle de Cavendish (1731-1810) en Angleterre, théorie exemplaire bien que méconnue de la postérité, jusqu'à ce que Maxwell la redécouvre. Les travaux de Cavendish s'expriment dans deux mémoires (1771 et 1776) qui visent à ramener l'interaction électrique à une formule newtonienne. Pour ce faire, il introduit la notion de « degré d'électrification » d'un conducteur, c'est-à-dire en termes modernes de potentiel électrique, qui vient heureusement compléter celle de charge découverte par Franklin. Il parvient alors, à partir des mesures faites sur les actions électriques à l'intérieur d'une sphère électrique creuse, à prouver que la loi en $\frac{1}{r^2}$ est la seule possible. Il définit au passage la capacité d'un conducteur, susceptible d'être mesurée, qui indique son aptitude à emmagasiner des charges électriques. Enfin, il compare précisément les conductivités électriques de plusieurs corps.

De son côté, Coulomb étudie entre 1785 et 1791, avec une grande précision numérique, les forces électrostatiques et induit lui aussi la loi d'interaction entre deux charges, inversement proportionnelle au carré de la distance. L'analogie mathématique avec l'attraction gravitationnelle plaide un peu plus en faveur de l'universalité du schéma newtonien d'une interaction à distance, instantanée et se propageant dans le vide[554]. Tout retour à une explication physique analogue aux tourbillons de Descartes est d'ailleurs explicitement rejeté par Coulomb. De plus, le raffinement des montages expérimentaux (balance de torsion, mesure d'oscillations) et la grande précision des résultats font de ces travaux le modèle même de la démarche scientifique. Coulomb étudie de même l'interaction entre deux aimants pour conclure à une formule analogue, établie toutefois de façon moins probante. A partir de 1812, Poisson et Laplace exploitent la loi d'interaction électrostatique de leur compatriote pour étudier les forces s'exerçant entre conducteurs de formes diverses. A cet effet, pour déterminer les répartitions de charge à la surface de ces conducteurs, ils reprennent la modélisation de l'électricité statique de Coulomb selon la « théorie des deux fluides »[555]. Le succès de leurs travaux a pour effet d'accréditer cette théorie, en particulier auprès de J.-B. Biot qui en 1816 reconnaît « à l'existence réelle des deux fluides électriques le plus haut degré de probabilité pour ne pas dire une certitude entière[556]».

En ce qui concerne le magnétisme, Coulomb l'explique de façon analogue par la présence de deux fluides magnétiques au sein d'un aimant, mais contrairement aux fluides électriques qui peuvent circuler librement dans un conducteur, ceux-là restent solidaires des molécules de l'aimant[557]. Bien que moins convaincante, cette théorie frappe par sa conformité avec celles

[554] « La nature nous offre dans les phénomènes électriques et magnétiques des forces répulsives qui suivent la même loi que la pesanteur universelle ». P.S. Laplace, *Exposition du système du monde*, Paris (1813), réed. Fayard, 1984, p. 401.

[555] Cf. C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique 1820-1827*, Thèse, Paris, Bibliothèque Nationale, 1987, p. 15.

[556] *Ibid*., p. 16.

[557] En fait, Coulomb reste prudent vis-à-vis des explications microphysiques. Il reconnaît que l'hypothèse d'un fluide magnétique unique, soutenue par Aepinus, reste plausible et mathématiquement équivalente à celle des deux fluides à laquelle va sa préférence. L'essentiel reste pour lui la formulation mathématique des forces

de l'électrostatique et de la gravitation et laisse espérer, pour un physicien comme Biot, l'unification prochaine de toute la physique dans le cadre conceptuel forgé par Newton. C'est précisément la force du parallélisme entre électrostatique et magnétostatique qui dissuade les physiciens de s'intéresser à d'improbables influences entre courants et aimants avant la découverte décisive d'Oersted en 1819[558].

Par ailleurs, la découverte de la pile par Volta (1800) accoutume les esprits à concevoir que les phénomènes électriques ne sont pas nécessairement discontinus (décharges). Diverses interprétations des phénomènes « galvaniques » sont émises, sans que les liens entre réaction chimique et production d'électricité ne soient clairement élucidés. Une grande confusion régne donc dès lors qu'il s'agit d'appréhender les rapports mutuels entre électricité, magnétisme et voltaïsme. Lorsqu'Ampère postulera l'interaction entre courants électriques, il aura toutes les peines à faire distinguer à ses interlocuteurs cette nouvelle force, liée au *mouvement* de l'électricité, des forces statiques étudiées par Coulomb. Il faut préciser, en effet, que c'est dans le cadre du voltaïsme qu'on en vient à envisager des courants non impulsifs. Or, en 1820, les deux principales esquisses de théorie du voltaïsme sont de nature électrostatique. La première est la théorie du contact, défendue par Coulomb, Volta et Biot, selon laquelle le contact d'une plaque de cuivre et d'une plaque de zinc provoque une accumulation de fluide positif dans le zinc et de fluide négatif dans le cuivre. Le fluide électrique est ainsi mis en mouvement et, à chaque jonction, reçoit une nouvelle impulsion : le courant apparaît comme une série de décharges. La seconde théorie du voltaïsme est avancée par Oersted dont la célèbre expérience de 1820 sera précisément à l'origine de la grande découverte d'Ampère.

CONCLUSION

Les travaux d'Ampère dans les domaines de la physique et de la chimie s'inscrivent dans un contexte de grande effervescence scientifique. La chimie, héritière d'une longue tradition de savoir-faire technique, n'en est qu'à ses balbutiements théoriques dans le sillage de Lavoisier. Elle peine à entrer dans le cadre mécaniste newtonien où veut l'introduire la Société d'Arcueil. En revanche, la théorie atomique de Dalton d'un côté et les théories électrochimiques de Davy et Berzélius de l'autre, offrent des alternatives prometteuses pour son élaboration théorique. C'est dans ce contexte qu'Ampère participera à l'isolement de plusieurs éléments chimiques, comme l'iode et le fluor, et proposera sa propre classification des éléments[559]. En 1814, il édifiera sa théorie de la réaction chimique sur une approche atomistique et géométrique, en s'appuyant sur les travaux de Gay-Lussac notamment[560]. En 1824, il envisagera une interprétation électrique de la réaction chimique, partiellement inspirée de celle de Berzélius[561].

De leur côté, l'électricité et le magnétisme sont des sciences nouvelles qui, au long du 18ème siècle et en lien étroit avec les progrès expérimentaux, élaborent des modèles

d'attraction et de répulsion à l'origine du magnétisme, selon le schéma newtonien. Cf. J. Daujat, *Origines et formation de la théorie des phénomènes électriques et magnétiques*, Paris, Herman et Cie, 1945, pp. 497-510.

[558] Ainsi Ampère écrivait-il à son ami Roux, au moment de ses découvertes sur l'électrodynamique : « Vous avez bien raison de vous étonner qu'on n'ait pas essayé, il y a vingt ans, l'action de la pile voltaïque sur l'aimant. La cause en est dans l'hypothèse de Coulomb sur la nature de l'action magnétique. On croyait à cette hypothèse comme à un fait ; elle écartait absolument toute idée d'action entre l'électricité et les prétendus fils magnétiques ». cf. L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, lettre du 21.2.1821.

[559] Cf. Partie III, ch. II.

[560] Cf. Partie II, ch. III.

[561] Cf. C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique : 1820-1827*, Thèse, Paris, Bibliothèque Nationale, 1987, pp. 155-157.

(notamment fondés sur les fluides de Newton) et construisent des concepts inédits (comme celui de charge électrique ou de potentiel). Le paradigme newtonien des forces à distances constitue la référence majeure de Priestley à Coulomb et sera encore au cœur des débats entre J.-B. Biot, newtonien de stricte observance, et Ampère qui modifiera l'approche en vigueur dans l'école de Laplace.

Au plan méthodologique, l'héritage newtonien qui domine le 18ème siècle à travers la promotion de la « physique expérimentale » fait l'objet de deux interprétations divergentes. D'un côté, une lecture qu'on pourra qualifier de « prépositiviste », qui culmine chez les disciples de Laplace et s'exprime par le ferme rejet de toute hypothèse dans les sciences naturelles, qu'elle soit d'ordre métaphysique ou physique. De l'autre, une lecture plus nuancée et sans doute plus fidèle à Newton qui admet l'usage des hypothèses physiques comme guides nécessaires (sinon définitifs) de l'élaboration d'une théorie. Nous allons voir comment Ampère s'inscrit dans cette deuxième perspective, allant jusqu'à thématiser une approche « hypothético-déductive » de la science. Nous soulignerons comment ses réflexions sur l'hypothèse physique ont pour horizon une conception réaliste de la connaissance scientifique.

CH. II. EPISTEMOLOGIE ET METHODOLOGIE SCIENTIFIQUE

Nous avons étudié plus haut les conceptions d'Ampère en matière de logique, telles qu'elles s'exprimaient notamment dans sa correspondance avec Maine de Biran en 1812. Proche de celle de Descartes, la logique ampérienne est fondée sur l'acte mental d'intuition synthétique. Loin de réduire les raisonnements à des chaînes d'identités, elle en manifeste le pouvoir d'invention par lequel chaque intuition ajoute aux termes connus de nouvelles coordinations. Cette logique de l'intuition fonde toute l'épistémologie ampérienne. Après avoir distingué les différents modes de raisonnement possibles, notre savant montre que, dans le domaine des sciences de la nature, on ne saurait atteindre que des vérités probables. C'est par la voie hypothético-déductive que procède la science et toute découverte repose sur l'intuition d'un « fait primitif » qui unifie des données empiriques éparses en une coordination rationnelle.

I] LES METHODES DE RAISONNEMENT

Durant l'année 1816, à l'occasion d'un cours donné à l'Ecole Normale[562], Ampère développe ses conceptions relatives aux divers modes de raisonnement. Deux manuscrits de l'Académie des Sciences[563] en donnent la substance.

1) Analyse et synthèse

Si l'intuition dirige toute acquisition de connaissance, Ampère distingue l'intuition analytique, qui simplifie un donné complexe sans pour autant l'enrichir, de l'intuition synthétique qui, révélant l'unité cachée d'une coordination, augmente la connaissance initiale :

> Je vois deux sortes d'intuitions, l'intuition analytique qui nous fait retrouver dans un groupe ce que nous y avons mis en le formant, elle nous le fait mieux connaître en prévenant les erreurs qui pourraient venir du défaut de mémoire, mais elle n'ajoute réellement rien à nos connaissances. L'intuition synthétique, qui nous fait découvrir dans un groupe ce que nous n'y avons point mis, mais qui résulte du mode même de coordination ou d'union entre les éléments de ce groupe [...][564].

Même si l'intuition, à sa fine pointe, est synthétique, créant du nouveau, apercevant les rapports inscrits dans les choses, elle s'exprime aussi analytiquement lorsque du complexe doit être isolée une idée simple. Dans le document autographe de l'Académie des sciences[565], Ampère définit donc classiquement l'analyse comme le passage d'une relation complexe à une ou plusieurs relations simples et la synthèse comme l'enrichissement progressif d'une relation simple pour donner une relation complexe. D'autre part, un raisonnement peut se

[562] Cf. R. Taton, *op. cit.*
[563] Chemise 258 : « Logique » et chemise 261, cf. J. Hoffman, *A.-M. Ampère,* Blackwell Science Biographies, 1995, pp. 156-164.
[564] *Ibid*., p. 303.
[565] Chemise 258.

fonder sur des prémisses attestées pour parvenir à des conclusions inconnues : on dira alors qu'il est direct. Au contraire, si l'on se fonde sur des prémisses hypothétiques pour en déduire des conséquences connues, on parlera de raisonnement indirect (on dirait aujourd'hui hypothético-déductif). En conjuguant ces deux distinctions, Ampère va donc décrire quatre modes possibles de raisonnement[566].

2) Les quatre types de raisonnement

La *synthèse directe* est très souvent employée en géométrie où l'on part de définitions simples, par exemple celle d'un triangle pour l'enrichir progressivement de nouvelles propriétés de plus en plus complexes[567]. D'autre part, la synthèse directe revêt une valeur pédagogique : il est plus simple de présenter une théorie à partir de ses lois fondamentales supposées solidement établies, puis de déduire de celles-ci des conséquences de plus en plus complexes :

> La synthèse directe est préférable dans l'étude et l'enseignement des sciences [...]. Rien n'est plus adapté pour l'enseignant et rien ne permet mieux de condenser l'exposition des principes d'une science[568].

Toutefois, ce serait trahir l'esprit même de l'investigation scientifique que de laisser accroire qu'elle repose sur une telle démarche déductive. C'est pourquoi Ampère insiste sur la nécessité pédagogique de montrer simultanément que le mouvement le plus ordinaire de la science procède par conjectures, c'est à dire par synthèse indirecte comme on le précisera plus loin[569]. Si le mode d'exposition est simplifié par le biais de la synthèse directe, l'art pédagogique consistera à régulièrement évoquer les conjectures qui ont historiquement permis de retrouver les faits d'expériences à partir d'hypothèses générales.

L'analyse directe, de son côté, est fréquemment utilisée en arithmétique et Ampère propose le problème suivant: « Partager le nombre 40 en deux parties telles que l'une ajoutée à la moitié de l'autre soit égale à 32 »[570]. Ici, à partir de deux données interdépendantes, on parvient par le calcul algébrique à un résultat simple, les valeurs des deux parties cherchées. C'est précisément à une « analyse directe » que Condillac voulait rapporter tout raisonnement. En s'appuyant sur un exemple algébrique semblable à celui d'Ampère, il entendait faire de l'algèbre le paradigme de la « langue bien faite » à l'intérieur de laquelle tout problème se

[566] Cette classification des types logiques de raisonnement complète et approfondit celle du mathématicien Gergonne avec qui collaborait Ampère. Dans un article des *Annales de Mathématiques pures et appliquées* (7, 1817, pp. 345-372), Gergonne distinguait pour le seul domaine des mathématiques, le raisonnement analytique du raisonnement synthétique. Le premier s'applique lorsque le terme du raisonnement est connu et que manquent les étapes pour l'établir. Le second intervient lorsque sont connues les prémisses qu'il s'agit de composer pour former de nouveaux résultats. On voit que Gergonne réduit pratiquement la double distinction d'Ampère à une alternative unique. Par ailleurs, les quatre modes de raisonnement ampériens sont déjà présents dans un avant-projet de cours pour l'Athénée de Paris, datant de décembre 1806. Cf. « Projet d'un cours élémentaire sur la théorie mathématique et métaphysique des probabilités » in *Archives de l'Académie des sciences,* chemise 112.
On les retrouve enfin dans le cours au Collège de France de 1833, rapporté par le journal *Le temps,* n° 1196, 26 janvier 1833.

[567] Ampère développe l'exemple du théorème de Pythagore. Cf. *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*., *op. cit.*, pp. 311-312.

[568] D'après Hoffman, *op. cit*., chemise 261. Nous retraduisons de l'anglais, n'ayant pu retrouver ce document.

[569] « Je regarde la synthèse directe comme peu propice à donner une idée et éclairer la démarche de ceux qui étudient une science.» *Ibid*.

[570] Chemise 258.

résout par voie d'équivalence logique. Loin de cette extrapolation douteuse, Ampère limite ce type d'analyse à des situations mathématiques spécifiques.

Dans le domaine de la physique, l'emploi de l'analyse directe s'avère le plus souvent impossible : il est certes notoire que Newton a voulu présenter sa découverte de la loi universelle de gravitation comme déduite par analyse directe des lois de Kepler sur les orbites planétaires. Mais pour Ampère cette présentation est purement didactique et ne correspond pas à la démarche réelle du savant anglais.

Ampère constate en effet que la science procède le plus souvent par voie indirecte, c'est à dire par hypothèses. Dans certains cas, un nombre fini d'hypothèses possibles se présente et le raisonnement s'achève par une disjonction de cas. Généralement, une infinité de conjectures est concevable, ce qui pose la question de l'unicité du modèle explicatif et de la discrimination entre deux théories concurrentes qui coïncideraient quant à leurs prédictions.

La synthèse indirecte s'applique lorsque l'analyse directe qui fait passer du complexe connu au simple inconnu s'avère impossible. On suppose une hypothèse relativement simple et l'on en tire par intuitions successives des résultats plus complexes que l'on passe au crible des données expérimentales disponibles. C'est précisément l'œuvre du physicien qui élabore un modèle car « jamais l'analyse n'eût pu nous faire découvrir cette loi générale et simple que les corps célestes s'attirent en raison inverse du carré de leur distance. Ce n'est que par des hypothèses qu'on a trouvé cette grande vérité[571]». Ampère critique donc l'exposé que donna Newton de sa découverte[572]. Seule la voie conjecturale (synthèse indirecte) permet l'accès à une loi générale :

> Dans les sciences explicatives comme l'astronomie, la chimie etc., le point de départ donné par les observations est très compliqué. La procédure directe aurait été une analyse à travers laquelle, sans hypothèses, le mouvement rétrograde des planètes aurait été déduit du mouvement de la terre, et les phénomènes présentés par les actions mutuelles des corps aurait été déduits de la nature et des propriétés de leurs éléments. Mais cette analyse était impossible. La synthèse indirecte la remplaça, et de cette façon Copernic et Lavoisier changèrent le visage de la science[573]…

L'analyse indirecte prend effet lorsque la synthèse directe, en particulier dans les problèmes mathématiques, ne permet pas d'obtenir les résultats escomptés. Cela suppose que les hypothèses auxquelles on a recours soient en elles-mêmes plus complexes que les résultats qu'on en veut tirer. C'est ce qui se produit dans un raisonnement *per absurdum*. L'exploration d'une hypothèse qui conduit à des contradictions invalide celle-ci et permet de conclure à l'hypothèse contraire. Plus généralement, certaines questions se résolvent par disjonction finie de cas. Chaque cas hypothétique est à son tour analysé et invalidé jusqu'à ce qu'il ne demeure qu'une possibilité. Ampère donne l'exemple de la démonstration relative aux polyèdres que proposa quelques années plus tôt son jeune collègue à l'Ecole Polytechnique puis à l'Institut, Cauchy (1811-1812) :

> On rencontre souvent des propositions simples qu'on ne peut démontrer que par un grand nombre de propositions hypothétiques que l'on élimine après analyse [...]. Euclide avait indiqué dans son ouvrage une question qu'on avait depuis deux mille ans vainement tenté de résoudre. Elle fut démontrée il y a 5 ou 6 ans par un jeune membre de l'Académie des Sciences. Il n'y avait aucune méthode analytique directe possible. Il fallait employer l'analyse indirecte qui consistait à faire

[571] *Ibid*.
[572] Cf. Hoffman, *op. cit.*, pp. 160-161. Au sujet de l'emploi d'hypothèses par Newton, voir A. Koyré, « Hypothèse et expérience chez Newton » in *Bulletin de la société française de philosophie*, 50, avril-juin 1956, pp. 60-89 et *infra*, ch. VI, par. II.
[573] Chemise 261, retraduit d'après Hoffman, *op. cit*.

toutes les hypothèses possibles et à les simplifier successivement par des analyses d'exclusion jusqu'à ce qu'il ne reste plus que celle dont on voulait démontrer la vérité[574].

Ampère développe l'exemple élémentaire de la somme des angles du triangle, en invalidant successivement par l'analyse les cas d'une somme supérieure puis inférieure à deux angles droits.

3) Application de ces méthodes aux jugements

Dans la suite du manuscrit de 1817, Ampère montre comment ces diverses formes de raisonnement s'appliquent aux « jugements déterminatifs » qu'il divise en quatre classes. Notons que le vocabulaire employé ici renvoie probablement à une éphémère classification psychologique.

Les *« Jugements docismatiques »* interviennent dans les classifications. Ampère affirme le « principe d'exhaustion » dégagé par les naturalistes du XVIIIème siècle[575], en le fondant sur une base logique. Le mode de raisonnement engagé est l'analyse indirecte: en supposant l'individu dans une classe donnée, on compare systématiquement ses divers caractères avec tous ceux qui déterminent la classe. Une seule divergence est rédhibitoire. Cette méthode, comme on le développera plus loin, garantit la valeur objective de la classification ; les classes ainsi formées peuvent être considérées comme inscrites dans la nature des choses et Ampère parle d'un jugement relatif à l'essence des objets à classer :

> Les jugements docimastiques par voie d'identité de caractères exigent donc la connaissance de tous les caractères des corps à déterminer, c'est à dire l'étude de la classification objective qu'il faut bien distinguer des classifications qui n'existent que d'après notre langage[576].

Les *« Jugements de causalité »* interviennent dans les sciences naturelles. Or, parmi les quatre types de raisonnements décrits plus haut, deux peuvent *a priori* permettre de dégager les causes des phénomènes : ce sont « soit l'analyse directe si on le peut, soit la synthèse indirecte du tâtonnement et des hypothèses explicatives[577]». Ampère ajoute cependant que « la première serait plus naturelle si on pouvait l'employer » mais critiquent les « efforts inutiles » déployés « par quelques-uns même des grands hommes pour faire croire qu'ils l'avaient suivie[578]». Ainsi, en dépit des protestations newtoniennes sur le refus des hypothèses, tous les jugements de causalité se ramènent pour Ampère à la démarche hypothético-déductive. Selon leur objet, on obtient trois types de jugements. S'il s'agit de la causalité dans l'ordre physique, Ampère les appelle « étiodectiques » ; dans l'ordre spirituel ou de la pensée, « jugements psychologiques » ; dans l'ordre métaphysique ou relatif à la conscience religieuse, « jugements nomologiques » :

> Dans ces trois sortes de jugements [...] on procède de la même manière ; l'observation de la nature nous montre des phénomènes très compliqués. Il faut remonter de ces phénomènes à des

[574] Chemise 258.
[575] Cf. 3ème partie, ch. I.
[576] Chemise 258.
[577] *Ibid*.
[578] Cité par J.-R. Hofmann, « Ampère's invention of equilibrium apparatus: a response to experimental anomaly », *British Journal for the history of science*, 20, 1987, pp. 309-341. Nous ne voyons pas pourquoi cet auteur, au vu de telles assertions, maintient une « préférence d'Ampère pour l'analyse indirecte » alors qu'est partout affirmée la supériorité effective de l'approche hypothético-déductive dans le domaine de la physique. Nous verrons plus loin ce qu'il faut penser d'une certaine évolution du discours du savant à partir de 1822 qui paraît minimiser l'emploi d'hypothèses dans les travaux électrodynamiques et réhabiliter l'analyse indirecte.

idées simples comme celles de mouvement de la terre, de l'attraction universelle, etc. De même des phénomènes compliqués qu'offre notre intelligence dans l'état actuel de nos connaissances, on remonte aux idées simples de nos facultés primitives. Enfin de toutes les lois divines ou humaines, on remonte aux principes simples sur lesquels elles reposent[579].

Dans tous les jugements de causalité ou explicatifs, c'est donc toujours à la synthèse indirecte qu'on recourt, par le biais d'hypothèses.

II] VERITE DES SCIENCES DE LA NATURE (AMPERE ET LEIBNIZ)

1) La régularité des phénomènes

Toute science des phénomènes procède de la constatation de certaines régularités qui suggèrent une cohérence inscrite dans le monde physique. L'effort de la science consiste en la réduction de ces régularités ou lois empiriques à quelque loi générale nécessaire, c'est à dire fondée en raison. Tel est, sommairement décrit, le point de vue partagé par Ampère et Leibniz que nous allons préciser. Il y a dans l'ordre phénoménal des vérités de fait accessibles à la raison : il s'agit des corrélations (ou liaisons) entre ce qui se peut observer, mesurer, à différents instants, en différents lieux, par différents individus : en un mot, la régularité des phénomènes. Selon Leibniz, « le vrai critérion en la matière des objets des sens est la liaison des phénomènes, c'est-à-dire la connexion de ce qui se passe en différents lieux et temps et dans l'expérience de différents hommes[580]».

Comme Ampère, Leibniz tient que la liaison des phénomènes reflète les rapports inscrits dans l'absolu. Même s'il n'y a pas de comparaison possible entre le phénomène et son fondement ontologique, il y a une vérité des rapports observés en ce sens que ceux-ci peuvent être dérivés des vérités intelligibles, nécessaires dans l'entendement divin. C'est ainsi que les régularités constatées conduisent d'abord à des lois empiriques par induction. Ces lois (comme celle de Kepler en astronomie), par le moyen d'un formalisme théorique plus élaboré, apparaissent comme des conséquences d'une loi générale (en l'occurrence la loi de Newton). A ce niveau d'abstraction, la régularité des phénomènes est rendue intelligible : d'une part la diversité des apparences est réduite à la simplicité d'une loi, d'autre part la généralité de la loi s'éprouve elle-même dans son pouvoir prédictif à travers de nouvelles découvertes.

Le fondement de la vérité des choses contingentes et singulières est dans le succès qui fait que les phénomènes des sens sont liés justement comme les vérités intelligibles le demandent[581].

2) Fondement des lois en raison

Est-ce le dernier mot de la science ? Doit-on se contenter d'une loi générale intelligible et non contredite par l'expérience pour décrire l'ordre naturel, au risque de n'en pas connaître la nécessité (raison suffisante) ? La loi de Newton est-elle l'explication suffisante en mécanique ou doit-elle trouver son propre fondement tel qu'il est inscrit dans l'entendement

[579] *Ibid*.
[580] G.-W. Leibniz, *Nouveaux Essais sur l'entendement humain*, GF-Flammarion, *op. cit*., IV-II-14, p. 295.
[581] *Ibid*., IV-IV-5, p. 309.

divin[582] ? En effet, seul le principe de raison qui dérive une loi d'une nécessité *a priori* peut fonder définitivement cette loi. Sous ce rapport, Leibniz tenait la loi de Newton pour une induction, infiniment probable, mais infondée en raison.

> Quelques nombres d'expériences particulières qu'on puisse avoir d'une vérité universelle, on ne saurait s'en assurer pour toujours par l'induction, sans en connaître la nécessité par la raison[583].

Le fondement en raison des lois physiques générales supposerait ainsi de les réduire à des identités mathématiques. Une étape significative consisterait en la géométrisation de ces lois :

> La liaison des phénomènes qui garantit les vérités de fait à l'égard des choses sensibles hors de nous, se vérifie par le moyen des vérités de raison ; comme les apparences de l'optique s'éclaircissent par la géométrie[584].

Nous évoquerons plus loin les tentatives d'Ampère pour expliquer la loi des gaz de Gay-Lussac par la géométrie des molécules. Mais de même que Leibniz avait montré contre Descartes l'irréductibilité de la mécanique à la géométrie, Ampère se détacha lui aussi de cette perspective. Au-delà de la valeur relative d'une loi générale mathématique, il préférera assigner à la science la tâche de fonder cette loi sur les propriétés intimes de la matière, c'est à dire « les forces que les molécules de la matière exercent les unes sur les autre[585]». La justification ultime des lois générales sera donc atomistique et dynamiste, comme nous l'envisagerons plus loin, et s'exprimera selon un mode conjectural.

Pour Leibniz, remonter aux vérités de raison, c'est finalement, par une analyse complète des phénomènes, réduire l'intelligible aux identités logiques. A ce niveau idéal, qui est celui de l'entendement divin, les vérités intelligibles apparaissent nécessaires[586]. Mais pour nous, l'analyse complète supposant le plus souvent un processus de longueur indéfini, nous ne pouvons appréhender la nécessité des lois physiques sinon sur le mode de la généralité, c'est à dire d'une plus ou moins grande probabilité.

Il semble donc que pour Ampère et Leibniz, on ne peut atteindre un fondement nécessaire des lois scientifiques. Même la loi de Newton n'est fondée qu'en probabilité. La connexion universelle des choses prive notre entendement limité de l'espoir d'atteindre leur nécessité, sinon partiellement par le biais d'observations contingentes. De ce point de vue, Leibniz reconnaît que, quelle que soit la part de nécessité dans une théorie physique, l'irréductible part de contingence la ramène au plan des vérités probables, qu'expriment des « propositions mixtes » (pour une part nécessaire, pour une part contingentes) et qui n'ont donc « que la certitude et la généralité qui appartiennent à des observations[587]».

---

[582] On touche ici à une question qui tourmenta Newton lui-même : « J'ai expliqué jusqu'ici les phénomènes célestes et ceux de la terre par la force de gravitation, mais je n'ai assigné nulle part la cause de cette gravitation... Je n'ai pu encore parvenir à déduire des phénomènes la raison de ces propriétés de la gravité et je n'imagine point d'hypothèses ». I. Newton, *De philosophiae naturalis principia mathematica*, Paris, C. Bourgeois, 1985. Cf. *infra*., ch. VI, par. II.

[583] *De la sagesse*, cité par E. Naville, *La logique de l'hypothèse,* Paris, ed. G. Ballière, 1880, p. 242.

[584] *Nouveaux Essais, op. cit*., IV-II-14, p. 295.

[585] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines*, Paris, Bachelier, 1834-1836, t. 1, réed. fac-similé, Bruxelles, 1966, p. 77.

[586] C'est précisément le projet d'une langue universelle, ainsi que Leibniz le résume dans la 10ème maxime relative à l'art d'inventer : « Ayant le catalogue des pensées simples, on sera en état de recommencer *a priori* et d'expliquer l'origine des choses, prises de leur source d'un ordre parfait et d'une combinaison ou synthèse absolument achevée. » *De la sagesse*, cité par E. Naville, *La logique de l'hypothèse, Ibid.*

[587] Ce mélange d'induction de données expérimentales et de déductions selon le principe de raison se rencontre en particulier en astronomie : si l'on constate la généralité d'une force centrale d'attraction (vérité de fait qu'exprime la loi de Newton), l'ensemble des mouvements des planètes, des comètes... se déduit selon une nécessité mathématique. Cf. *Nouveaux Essais, op. cit*., IV-XI-13, p. 351.

3) Fondement des lois en probabilité

En l'absence de raisons suffisantes, il y a donc une validité relative de la science quand elle réduit le sensible à l'intelligible par le passage de lois empiriques aux lois générales mathématiques. Le critère de vérité est alors *a posteriori*, il réside dans l'efficacité de la loi à réduire les faits contingents. L'épistémologie d'Ampère est ici conforme à celle de Leibniz : une théorie scientifique n'est vraie que selon une probabilité liée à la variété des faits décrits. Elle reste en droit réfutable.

> Nous concevons un monde nouménal hypothétique entièrement différent du monde phénoménal ou subjectif [...] Il faut trouver un criterium de sa réalité. Ce criterium se trouve dans deux choses, la possibilité d'y ajouter toujours de nouveaux degrés de probabilité, la loi de notre entendement qui veut qu'une certaine somme de probabilités entraîne pour nous un assentiment de certitude complète [...]. Il ne peut y avoir pour nous d'autre certitude sur tout ce qui n'est pas perception de nos propres modifications[588].

Finalement, Ampère et Leibniz reconnaissent la vérité relative - vérité de probabilité - des théories scientifiques, dans la mesure où elles rendent intelligible l'enchaînement des phénomènes par une loi mathématique générale. Celle-ci, dégagée par l'intuition, acquerra une probabilité croissante avec la variété des phénomènes réduits et prévus. Aussi la physique de Leibniz reconnaît-elle (comme plus tard celle d'Ampère) l'usage des hypothèses. Certes, il n'est de parfaite certitude que dans la mesure où l'on peut passer d'un effet à sa cause hypothétique par équivalences logiques. Mais, « dans les hypothèses astronomiques et physiques, le retour n'a point lieu...aussi le succès ne démontre pas la vérité de l'hypothèse[589]». Il convient donc de définir des critères pour préférer une hypothèse à d'autres qui conduiraient aux mêmes résultats. Leibniz en propose trois[590]:
- le critère de simplicité
- l'explication du plus grand nombre de faits par le plus petit nombre de postulats
- la prédiction du plus grand nombre de faits nouveaux.

Ce dernier critère achemine la théorie vers un caractère de « certitude morale » dans la mesure où la multiplication des confirmations empiriques d'une hypothèse va de pair avec la raréfaction des hypothèses concurrentes. Ainsi, si les lois physiques conservent un caractère de probabilité, elles ne constituent pas pour autant des artifices commodes et conventionnels. Elles sont l'expression provisoire de la liaison des phénomènes, expression fondée dans l'ordre des nécessités, quand bien même nous en échappe la raison suffisante. Rapprochons ici deux citations :

Leibniz : « La vérité des choses sensibles se justifie par leurs liaisons qui dépendent des vérités intellectuelles, fondées en raison, et des observations constantes dans les choses sensibles mêmes, lors même que ces raisons ne paraissent pas. Et comme ces raisons et observations nous donnent moyen de juger de l'avenir par rapport à notre intérêt et que le succès répond à notre jugement raisonnable, on ne saurait demander ni avoir même une plus grande certitude sur ces objets[591]».

Ampère: « Il faut s'assurer [...] que la dépendance qui tient les relations supposées entre les noumènes et les relations qu'on en déduit devoir se présenter entre les phénomènes du

[588] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, *op. cit.*, p. 198.
[589] Leibniz, *Nouveaux Essais*, IV-XVII-6, op. cit., p. 383.
[590] Cf. A. Lalande, *Les théories de l'induction et de l'expérimentation*, Paris, ed. Boivin, 1929, pp. 99-100.
[591] *Nouveaux Essais, op. cit.*, IV, XI, 10, p. 351.

monde subjectif, que cette dépendance [...] ne peut exister qu'autant que les premières relations existeraient réellement et indépendamment de nous entre les noumènes.[...] L'hypothèse des relations entre les noumènes devient d'autant plus probable que plus de relations entre les phénomènes qui en ont été déduites se vérifient par l'observation dans le monde subjectif et apparent[592]».

III] QU'EST-CE QUE L'EXPLICATION DANS LES SCIENCES NATURELLES ?

Ainsi se dégage de ce qui précède une image assez précise de ce qui constitue l'acte le plus significatif de l'activité rationnelle : l'invention. Ampère lui-même fut un inventeur de génie, il n'est que de rappeler la fulgurante rapidité avec laquelle il découvrit les rapports de l'électricité et du magnétisme. Plutôt que d'invoquer on ne sait quelle acte de divination et sans nier la part de facteurs non rationalisables, psychologiques ou esthétiques, pour guider l'investigation scientifique, on peut dégager dans l'épistémologie ampérienne deux qualités essentielles au processus de découverte de ce que R. Boirel nomme « l'idée féconde[593]».

1) L'idée féconde procède d'une intuition synthétique

La psychologie sensualiste ramenait tout raisonnement à des identités et toute découverte à des comparaisons. Ampère sait depuis ses premières recherches en mathématiques qu'une comparaison ne peut constituer au mieux que le préliminaire de la découverte. Celle-ci ajoute précisément à la diversité rassemblée dans la comparaison le principe caché de son unité. Dans une telle synthèse, l'analogie est dépassée par le principe qui la fonde. Delacroix, dans le *Nouveau traité de Psychologie* de Dumas, traduit bien l'épistémologie ampérienne en écrivant :

> C'est le propre de toute synthèse de dépasser les éléments qui servent à la construire [...]. Une synthèse n'est pas une simple juxtaposition d'éléments. [...] Une synthèse est toujours une composition, une coordination, une articulation d'éléments. En tant que telle, elle ajoute à l'élément son intégration à un ensemble, son ordination par rapport à cet ensemble, donc le reflet de cet ensemble sur l'élément[594].

L'intuition crée du nouveau dans l'entendement, elle enrichit les connaissances antérieures des nouveaux rapports qu'elle a dégagés. Dès 1803, dans son mémoire inachevé pour le concours de l'Institut, Ampère semble commenter par avance ses découvertes scientifiques ultérieures en écrivant que « la faculté d'apercevoir des rapports est peut-être ce qui caractérise le plus éminemment ce qu'on appelle le génie. La plupart des découvertes, même dans les sciences qui ont pour but la coordination et l'explication des faits, ont été dues à des rapports jusqu'alors inaperçus[595]». Ainsi, lorsqu'Ampère, méditant sur la loi empirique

---

[592] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère, op. cit*., p. 99.
[593] R. Boirel, *L'invention,* Paris, PUF, 1955, pp. 36 *et seq.*
[594] H. Delacroix, « L'invention et le génie » in G. Dumas, *Nouveau Traité de Psychologie,* Paris, Felix Alcan, P.U.F, 1938-1939, t. VI, fasc. 4.
[595] B. de Saint-Hilaire, *La philosophie des deux Ampère*, *op. cit.,* p. 448. On retrouve cette idée chez W. Whewell, qui, quelques années après Ampère, réfutera la chimère d'une méthodologie de l'invention scientifique mécaniquement applicable. Cf. R. Blanché, *Le rationalisme de Whewell*, Paris, Felix-Alcan, 1935, pp. 130-131.

des gaz de Gay-Lussac[596] émet l'hypothèse de la nature moléculaire de la matière et du grand éloignement mutuel des molécules du gaz vis-à-vis de la taille de ces molécules, on voit bien que cette représentation ne dérive pas d'une analyse des données récapitulées par la loi de Gay-Lussac. La conception moléculaire n'est aucunement comprise dans l'égalité des volumes gazeux indépendamment du gaz. Il s'agit bien d'une intuition synthétique : de la comparaison des déterminations de plusieurs gaz, l'intuition s'élève à l'idée d'une identité structurelle de la matière : celle-ci constitue la « relation » cachée, le principe de coordination, lequel transcende les termes reliés, selon le critère retenu par Ampère. Ainsi l'intuition synthétique fournit-elle le principe d'intelligibilité qui organise des données éparses en un tout cohérent.

Le vrai moteur de l'activité scientifique ne saurait donc être l'induction. Une simple formulation de régularités constatées en une propriété générale ne conduit qu'à des lois empiriques descriptives, mais pas à l'explication causale comme l'entend Ampère. Il est intéressant de comparer les vues de ce dernier avec celles du philosophe épistémologue William Whewell (1794-1866). Dans son enquête sur l'histoire des théories scientifiques, celui-ci montre en effet que l'induction (au sens classique du terme) ne peut rendre compte du progrès de la connaissance, lequel passe par l'emploi d'hypothèses[597]. Cette conception de l'activité scientifique s'accorde avec celle d'Ampère et la proximité entre ces deux savants qui ne se connaissaient pas apparaît fortement dans leur commune analyse de l'acte synthétique de l'intuition :

> Les faits particuliers ne sont pas simplement rassemblés : il y a un élément nouveau qui s'ajoute à la combinaison par l'acte même de pensée qui effectue la combinaison ; il y a une conception de l'esprit qui est introduite dans la proposition générale et qui ne se trouvait dans aucun des faits observés […]. Ainsi dans toute inférence inductive, il y a quelque conception générale introduite, donnée non par les phénomènes, mais par l'esprit. La conclusion n'est pas contenue dans les prémisses, mais les comprend par l'introduction d'une généralité nouvelle[598].

L'acte synthétique d'intuition d'une relation, chez Ampère, devient chez Whewell l'acte de « colligation », œuvre de l'intellect qui établit « une connexion précise entre les phénomènes qui sont donnés à nos sens[599]». Dans les deux cas, la conception nouvelle que l'esprit surajoute à l'ensemble des faits est un principe de coordination et d'unité, donc d'intelligibilité.

Plus tard, Claude Bernard écrira de même qu'« une idée neuve apparaît comme une relation nouvelle ou inattendue que l'esprit aperçoit entre les choses ». En tant que telle, elle ne peut procéder d'une méthode a priori : « Il n'y a pas de règles à donner pour faire naître dans le cerveau, à propos d'une observation donnée, une idée juste et féconde[600]».

2) L'idée féconde se donne sous la forme d'une hypothèse

Précisément parce qu'elle n'est pas logiquement contenue dans les données attestées, mais dégagée par un acte de synthèse, « l'idée féconde » apparaît d'abord sous la forme d'une

[596] « Lettre de M. Ampère à M. le Comte Berthollet sur la détermination des proportions dans lesquelles les corps se combinent d'après le nombre et la disposition respective des molécules dont leurs parties intégrantes sont formées », *Annales de chimie*, 90, 1814, pp. 43-86.
[597] W. Whewell, *Philosophy of the inductive sciences* (1840), trad. *De la construction de la science*, Paris, Vrin, 1938.
[598] *Ibid*., pp. 176-177. Nous reviendrons plus loin sur la proximité entre Ampère et Whewell.
[599] R. Blanché, *op. cit*., p. 32.
[600] *Introduction à la médecine expérimentale*, Flammarion, 1984, p. 66.

conjecture. En tant que « relation indépendante des termes reliés », elle peut prétendre au statut d'explication scientifique (qui revêt pour Ampère une valeur d'objectivité). Comme on l'a cependant souligné, l'explication reste susceptible d'être réfutée et n'est attestée qu'en terme de probabilité. Pour Ampère, la science est essentiellement hypothético-déductive. Seul le domaine mathématique fait parfois exception, où des « synthèses directes » sont employées. En revanche, les sciences physiques comme psychologiques procèdent par «synthèses indirectes[601]».

A nouveau, on retrouvera la même idée chez Claude Bernard, pour lequel la science dégage des relations, et s'agissant des sciences naturelles, les dégage à partir de l'expérience, donc sans l'assurance logique d'une déduction. Par conséquent, l'idée féconde procédera d'une hypothèse[602].

Ce rôle privilégié de l'hypothèse s'illustrera dans les grandes découvertes du savant dans le domaine de la chimie et de l'électricité, en dépit du titre de son mémoire le plus illustre : *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques, uniquement déduite de l'expérience*. En réalité, Ampère est l'un des premiers savants à surmonter franchement le discrédit relatif dans lequel était tenu l'emploi des hypothèses dans les sciences. On a vu que ce discrédit était certes mitigé selon les auteurs. Les hypothèses peuvent apparaître comme des pis-aller pour orienter la recherche. On sait aussi que c'est surtout la physique de Descartes qui est visée par le discrédit des hypothèses tout au long du 18ème siècle, ses conjectures arbitraires comme celle des tourbillons, et sa forme déductive à partir de principes métaphysiques *a priori*.

Mais la démarche hypothético-déductive d'Ampère, quant à elle, est bien plus que le substitut à une approche purement inductive, comme le voudraient les empiristes. Elaborer des hypothèses et les confronter à l'expérience reste l'unique mode de progrès de la science, opinion que partage le physicien Carnot, contemporain d'Ampère, l'un des premiers savants à réhabiliter comme Ampère l'usage de l'hypothèse :

> Nous établissons d'abord certaines hypothèses, d'après lesquelles nous supposons que s'opère en effet la communication des mouvements; nous comparons ensuite les conséquences qui en résultent avec les phénomènes, et, si nous trouvons qu'ils s'accordent, nous concluons que nous pouvons considérer ces hypothèses comme les véritables lois de la nature[603].

Comme on va le voir, Ampère développe quelques années plus tard une théorie plus complexe de l'hypothèse, incluant un degré de probabilité des modèles conjecturaux lié à leur puissance de prédiction et tenant compte d'une compétition possible entre plusieurs modèles. Il apparaît ainsi comme un précurseur de la méthode « hypothético-déductive » telle qu'elle est aujourd'hui universellement admise[604]. En complète opposition avec l'empirisme de Reid et de Maine de Biran d'une part, et le déductivisme des cartésiens d'autre part, il considère que si la pensée précède l'expérience, la détermine, la construit, elle doit cependant rester docile à ses enseignements. De plus, Ampère a le souci de formaliser cette méthodologie sur la base d'une logique, où les raisonnements synthétiques indirects jouent un rôle crucial. Enfin, cette logique se fonde elle-même sur une psychologie des opérations cognitives et

[601] qu'Ampère appellera dans *l'Essai sur la Philosophie des Sciences* (1834) « synthèses inverses », *op. cit.,* t. 2, p. 23.
[602] *Introduction à la médecine expérimentale*, *op. cit*., pp. 61-62.
[603] Carnot, *Principes fondamentaux de l'équilibre et du mouvement*, Paris, Deterville, 1803.
[604] Ce faisant Ampère renoue avec la tradition issue de Hobbes et surtout Boyle dans un esprit proche du réalisme de ce dernier savant. Cf. A. Lalande, *Les théories de l'induction et de l'expérimentation, op. cit.,* p. 98.

ultimement sur l'intuition des « relations » par laquelle s'exprime l'activité scientifique proprement dite[605].

3) Critères de validité d'une hypothèse théorique

Ampère se demande alors ce que l'on doit attendre d'un système théorique fondé sur une ou plusieurs hypothèses, les critères qui accroîtront sa probabilité et le feront préférer à une théorie concurrente[606]. Dans le cas où un système d'hypothèses « expliquent tous les faits connus, c'est à dire qu'il n'y ait pas une seule conséquence de ces hypothèses en opposition avec les faits observés », cette réduction reste essentiellement provisoire; de nouvelles données empiriques peuvent apparaître qui invalident l'hypothèse[607].

Dans le cas où toute autre hypothèse conduit à quelque conséquence absurde (principe de la disjonction finie de cas), l'induction initiale est certes confirmée. Mais cette situation, en dehors des mathématiques, reste exceptionnelle. En revanche, il est plus fréquent de voir s'affronter deux théories, pour une part incompatibles, qui rendent compte des mêmes situations expérimentales. Ampère suggère alors deux critères de discrimination. Tout d'abord, il convient de préférer une théorie à forte valeur prédictive à toute explication qui se limite à une récapitulation d'un grand nombre de faits connus, sans pour autant en prévoir de nouveaux. Ampère remarque d'ailleurs que l'« on a d'autant plus de moyens de vérifier (une théorie physique) qu'on a utilisé peu de faits expérimentaux connus[608]». C'est donc un critère d'économie qui est ici invoqué : plutôt que des constructions théoriques sophistiquées mais heuristiquement caduques, on préférera des modèles plus simples, fondés sur un nombre limité de conjectures, mais offrant une plus grande variété de vérifications possibles. Ailleurs Ampère répète qu'il convient, entre deux théories rivales, « d'adopter définitivement la seule explication qui paraît la plus probable après l'avoir vérifiée en en tirant des conséquences confirmées par *certains faits auxquels on n'avait pas eu recours durant la recherche*[609]».

Cependant, il donne un second critérium remarquable pour trancher entre deux hypothèses concurrentes, selon lequel « celle-là seule sera valable qui non seulement rendra compte des faits connus, mais encore en rendra compte exclusivement de sorte que si ces faits

---

[605] Cette psychologie s'avère elle-même reliée à une ontologie : les relations indépendantes envisagées par l'entendement s'avérant inscrites dans l'ordre substantiel, au moins hypothétiquement. On trouve donc dans la pensée d'Ampère une correspondance rigoureuse entre ontologie, psychologie, logique et méthodologie.

[606] Chemise 258 : « Logique ». Le terme hypothèse est pris dans son acception moderne de conjecture dont la vérité est infirmable ou confirmable par ses conséquences. Comme le souligne A. Lalande (*op. cit.*, p. 95), c'est le sens qui s'imposera après Descartes contre celui de postulat ni vrai ni faux en soi mais permettant d'organiser des résultats. Notons au passage que si la mathématisation du modèle constitue une supériorité indiscutable vis-à-vis d'une théorie purement qualitative, Ampère, qui songe à la théorie lumineuse de Fresnel, ne rejette pas absolument des théories à faible pouvoir calculatoire : « Il y a une valeur immense dans la vérification de conséquences quantitatives, conférant plus de probabilité que les non-quantitatives. Cependant, certains savants sont excessifs dans leur rejet de ces dernières preuves. Exemple : pour la théorie de la lumière ». *Ibid.*

[607] « Un grand nombre de conséquences confirmées par la réalité ne suffit que pour donner une probabilité ». *Ibid.*

[608] Chemise 261, d'après Hoffman, *op. cit*.

[609] Introduction à un « *Traité de psychologie* », chemise 269. On retrouve cette idée avec plus d'ampleur chez Whewell, qui voit dans l'extension réussie d'une hypothèse à un domaine étranger au domaine où elle a surgi, une « consilience des inductions » qui témoigne avec quasi-certitude de sa vérité. Pour Whewell, les critères de validité d'une hypothèse sont « un accord avec les faits capable de résister à l'enquête la plus patiente et la plus rigoureuse, une aptitude à prédire correctement les résultats des cas non-éprouvés, une consilience des inductions venant de classes variées de faits, et une tendance du système à progresser vers la simplicité et l'unité ». Cité par R. Blanché, *Le rationalisme de Whewell*, *op. cit.*, pp. 120-121.

n'existaient pas, la conception explicative serait détruite[610]». Ce qui doit être rejeté, c'est l'hypothèse qui rend aussi bien compte d'un fait connu que de son contraire. La théorie doit être telle que les faits d'expérience en apparaissent comme des conséquences nécessaires, et non pas seulement possibles. Ne peut être retenue ainsi comme explicative qu'une hypothèse qui, si elle permet de dériver les faits expérimentaux connus, serait nécessairement contredite par la réalisation des faits contraires[611]. Comme toute théorie significative se doit de prévoir de nouveaux faits non encore observés, la vérification de ces faits doit être discriminante pour la théorie: c'est une façon d'exprimer le critère de falsification de K. Popper. La formulation d'Ampère revêt cependant un tour plus logiciste : elle revient à dire que le rapport de prédiction entre un système théorique et ses conséquences empiriques doit être contraposable, c'est-à-dire doit constituer un rapport d'implication stricte. En langage logique, si une théorie T prédit un fait expérimental E, l'empêchement de E doit impliquer la fausseté de T: l'implication équivaut à sa contraposée.

On devine alors la portée de cette remarque fugitive d'Ampère : certes la science a pour vocation d'élaborer des modèles hypothétiques non-contradictoires, organisant et conceptualisant de façon synthétique des données disparates, rendant compte des faits empiriques connus et en prévoyant d'autres autant que possible. Mais elle vise, par-delà la pluralité des modèles possibles, l'explication causale singulière qui permet de dériver de quelques relations objectives, réellement inscrites dans la nature des choses, la variété des relations phénoménales.

On rétorquera qu'un tel critère qui assimile l'explication causale à une déduction logique ne garantit pas l'unicité du modèle explicatif. En effet, seule la voie analytique directe[612] permettrait d'accéder à l'unique système explicatif. La voie indirecte peut conduire à plusieurs modèles rendant compte de l'ensemble des faits actuellement connus, tout en étant pour une part inconciliables. Mais alors, on est en droit d'attendre que de nouvelles expériences réfutent l'une des deux hypothèses, tant il est vrai que les relations objectives qui structurent la réalité ne sauraient se contredire entre elles. A l'horizon de l'investigation intellectuelle, une seule explication est conforme pour Ampère à l'ordre nouménal, c'est-à-dire absolument nécessaire.

Certes, la science telle qu'elle se réalise à une époque donnée dans des modèles contingents n'atteint que des probabilités. Aucune théorie scientifique inductive ne peut en droit se donner pour définitive. Cependant, il semble qu'Ampère croit en la valeur d'un certain jugement d'assentiment face à la force de conviction acquise par une théorie suffisamment éprouvée et non concurrencée. Sans doute pense-t-il au système newtonien: « Néanmoins les faits observés peuvent être tellement nombreux et résulter si évidemment de l'hypothèse qu'il serait déraisonnable de mettre en doute si cette hypothèse est en accord avec la vérité[613]».

[610] Chemise 258.

[611] On trouve déjà ce critère chez Boyle. Cf A. Lalande, *op. cit.,* pp. 97-98.

[612] La voie analytique directe en physique consisterait pour Ampère dans le passage du microscopique au macroscopique : la connaissance des lois atomiques et moléculaires permettrait la *déduction* des lois macroscopiques phénoménales (cf. la « mécanique moléculaire » dans l'*Essai sur la philosophie des sciences, op. cit.,* t. 1, p. 54). Mais la connaissance de ces lois microscopiques n'est accessible que par la synthèse indirecte à partir de certaines de ces lois phénoménales. La déduction suppose toujours une conjecture préalable. On le constate par exemple dans la justification de la loi des gaz découverte par Ampère vers 1814.

[613] Chemise 258.

4) Les trois dimensions de l'explication scientifique

Bien avant les important travaux d'Ampère dans les domaines de la chimie et de la physique que nous étudierons dans les prochains chapitres, quelques écrits d'époques diverses manifestent une conception déjà précise de ce que recouvre dans les sciences de la nature le fait d'*expliquer*. L'explication ampérienne conjuguera trois dimensions :

Réduire la diversité des phénomènes à un petit nombre de « faits primitifs »

Cette idée est bien connue des disciples de Newton, qui voient dans la réduction de la mécanique à une force centrale unique la méthode par excellence[614]. Pour Ampère, « nous devons surtout nous efforcer de réduire au plus petit nombre possible les principes qui doivent servir de bases à toutes les explications et nous accoutumer à en déduire les conséquences les plus éloignées[615]». C'est ainsi qu'en 1801, âgé de vingt-six ans, il médite sur les rapports entre l'électricité et le magnétisme à la recherche du « fait primitif » qui pourrait les unifier.

> Après avoir réduit tous les phénomènes de l'aimant et de l'électricité à un principe unique, j'ai vu naître de ce principe les explications les plus simples et les plus naturelles d'un grand nombre de faits, dont les causes étaient encore ignorées[616].

Ce texte singulier annonce vingt ans à l'avance comment Ampère unifiera l'électricité et le magnétisme par le fait primitif de l'interaction entre deux courants. On verra également qu'en 1814 Ampère ramènera la combinaison chimique des corps au fait primitif de la structure polyédrique des molécules.

Traduire le « fait primitif » dans la nature intime de la matière

Sans cette inscription dans la structure matérielle du monde, le fait primitif reste une pure hypothèse au sens conventionnaliste du terme, c'est à dire une image commode mais sans réalité objective. C'est ainsi que le même texte de 1801 évoque la possibilité de traduire le « principe unique » (unifiant l'électricité et le magnétisme) par la mécanique des « fluides électriques et magnétiques », quand celle-ci serait mieux connue. Comme on le verra, Ampère ne renoncera jamais à cette tentative d'explication microphysique en se référant plus tard à l'éther de Fresnel, sinon de façon tactique dans son mémoire de 1826. Cette inscription de l'explication scientifique dans la nature intime de la réalité physique procède, comme nous l'avons détaillé plus haut, d'une démarche hypothético-déductive. Celle-ci apparaîtra comme essentielle à l'activité scientifique du savant, quelques efforts qu'il ait pu faire pour la minimiser dans le célèbre mémoire évoqué ci-dessus. On verra aussi dans cette perspective le rôle de l'atomisme dans l'épistémologie ampérienne.

---

[614] On retrouve l'importance du « fait primitif » dans le domaine psychologique avec l'aperception interne analysée par Maine de Biran.

[615] « Un discours inédit d'Ampère » par A. Bertrand in *Annuaire de la faculté des lettres de Lyon*, 1885, pp. 343. Il s'agit du discours prononcé en 1802 par Ampère pour l'inauguration de son cours de physique au Lycée de Bourg.

[616] *Archives de l'Académie des Sciences*, chemise 203. Ce manuscrit inachevé est reproduit par C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique : 1820-1827*, Thèse, Paris, Bibliothèque Nationale, 1982, p. 175. Le discours de Bourg lui fait écho : « Le peu de progrès qu'a fait encore la théorie de l'aimant et de l'électricité m'obligera […] à poser deux nouveaux principes, démontrés par une foule d'expériences, tant à l'égard de l'électricité que du fluide magnétique et qui suffiront pour expliquer tous les phénomènes que présentent ces deux fluides ». Cité par C. Blondel, *op. cit.*, p. 62. On ne sait pas davantage quels sont alors pour Ampère ces « deux nouveaux principes ».

Exprimer simultanément le « fait primitif » par une loi mathématique

Le même texte de 1801 conclut à la nécessité de fonder sur la base de la structure microphysique des fluides une théorie mathématique qui synthétise les effets électromagnétiques : « il ne faut plus pour cela qu'un génie capable d'y appliquer le calcul qui a produit tant de merveilles entre les mains des mathématiciens modernes[617]». Il n'est pas pour Ampère de théorie scientifique qui ne tende à terme vers sa mathématisation. Rappelons à ce propos que notre savant est officiellement mathématicien, professeur d'analyse à l'Ecole Polytechnique à partir de 1809 où le rejoindra bientôt comme collègue son ancien élève et ami Cauchy. Il est l'un des meilleurs spécialistes du calcul différentiel et intégral, lequel appliqué au monde physique permet le passage de l'échelle microphysique à l'échelle visible. On verra quel emploi en fera Ampère, notamment dans la théorie des gaz et en électrodynamique.

CONCLUSION

Dégager un « fait primitif » autour duquel s'ordonne la diversité apparente des phénomènes, traduire ce fait primitif dans la réalité physique la plus profonde par voie d'hypothèses, en exprimer les effets par une formulation mathématique : tels sont les grands axes de l'explication scientifique[618]. On en a souligné les fondements logiques (à travers la typologie ampérienne des raisonnements), ainsi que les enjeux ontologiques dans la prétention réaliste de l'explication, malgré la part irréductible de contingence des données empiriques.

Nous allons à présent en explorer la fécondité en parcourant les travaux du savant en chimie-physique puis dans le domaine de l'électromagnétisme, dans les années 1814-1827. Il est déjà manifeste que la conjugaison d'un réalisme qui scrute la structure profonde des phénomènes par le biais de conjectures et d'un mathématisme qui en exprime les relations objectives apparaît comme l'expression même de la doctrine ampérienne de la connaissance telle que nous avons pu l'éclairer jusqu'ici.

[617] *Ibid*. Ce passage a quelque chose de prophétique puisque vingt ans plus tard Ampère dégagera sa célèbre formule électrodynamique. Cependant, comme on le verra, il ne pourra la déduire des propriétés physiques des fluides électriques.

[618] A nouveau très proche d'Ampère, Whewell distinguera deux étages de l'investigation scientifique : celui préalable de la recherche des lois mathématiques descriptives ; celui de l'exploration des causes physiques par voie d'hypothèses qui vient achever l'*explicati*on scientifique. Cf. R. Blanché, *Le rationalisme de Whewell, op. cit*., pp. 152-158. On verra comment ces deux niveaux s'articulent dans les travaux d'Ampère.

CH. III. LES TRAVAUX D'AMPERE EN CHIMIE

ET CHIMIE-PHYSIQUE (1814)

Moins célèbres que sa découverte de l'électrodynamique quelques années plus tard, les recherches d'Ampère en chimie couvrent les années 1810-1815. Elles sont donc contemporaines de ses travaux philosophiques, en particulier de sa logique de l'intuition et de la théorie des *relations* sur laquelle le savant fonde la possibilité d'une connaissance objective des structures du réel. Nous avons vu comment cette théorie de la connaissance se réalisait dans une approche hypothético-déductive des phénomènes[619]. Le passage d'une loi empirique, simple collection de faits analogues, à une « loi de la nature[620]» comme celle de Newton ne peut se faire que par une voie synthétique, qui s'exprime par des hypothèses que l'expérience viendra infirmer ou confirmer *a posteriori*. Dans ce chapitre, nous allons évaluer de quelle manière les divers travaux d'Ampère dans le domaine de la chimie et de la chimie-physique illustrent ses conceptions épistémologiques[621].

Dès 1807, Ampère fréquente la *Société Philomatique*[622] où Gay-Lussac, Thénard, Biot, tous disciples de Berthollet et de Laplace, partagent leurs recherches. La découverte de la pile en 1800 avait permis, grâce à l'électrolyse, de décomposer certains acides pour isoler des corps simples tels que le chlore (dont Ampère revendiqua en vain la priorité en 1809) et le fluor dont il publia la découverte sous le nom de « phtore ». Dans le prolongement de ces découvertes de nouveaux corps simples, notre savant établit la classification chimique que nous étudierons dans une autre partie de ce travail[623]. Pour Ampère, une classification naturelle tend à être l'image des relations qui existent entre les objets classés, reflétant ainsi la structure même de la réalité physique. Cependant, l'explication de l'ordre de la taxinomie chimique réside en dernier lieu dans la constitution intime de la matière. Il n'est donc pas étonnant de voir Ampère s'intéresser à la théorie atomique, alors balbutiante, et de proposer la précieuse distinction entre molécules et atomes qui ne sera unanimement adoptée qu'un demi-siècle plus tard[624].

Les réflexions d'Ampère sur la constitution de la matière s'expriment dans deux publications datées de 1814. La première est une démonstration physico-mathématique de la loi des gaz de Mariotte[625]. La seconde propose, sous la forme d'une lettre au comte Berthollet,

---

[619] Plutôt qu'« une méthode inductive basée avant tout sur les observations » comme le notait M. Sadoun-Goupil (« Esquisse de l'œuvre d'Ampère en chimie » in *Revue d'histoire des sciences*, 30/2, 1977, pp. 125-141), influencée par la célèbre introduction de la *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques entièrement déduite de l'expérience* d'Ampère.

[620] L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit*., p.462.

[621] Pour une présentation générale de ces travaux, cf. R. Locqueneux, *A-M. Ampère, Encyclopédiste et métaphysicien, op. cit*. pp. 411-454.

[622] La *Société philomathique de Paris* est une société scientifique et philosophique pluridisciplinaire créée en 1788 . En font partie notamment Lavoisier, Lamarck, Monge , Laplace, Cuvier, Gay-Lussac, Ampère, Fresnel, Biot, Poisson, Cauchy... La *Socié té* se charge de la promotion des travaux de ses membres notamment à travers la publication de son *Bulletin mensuel,* mais n'adopte pas de philosophie scientifique officielle au-delà des choix particulier de ses membres.

[623] Cf. notre 3ème Partie : « L 'œuvre classificatoire », ch. I.

[624] Cf. M. Scheidecker-Chevallier, « L'hypothèse d'Avogadro (1811) et Ampère (1814) » in *Revue d'histoire des sciences*, 50, janv/juin 1997, pp. 159-189 et M. Sadoun-Goupil, « Ampère et la chimie-physique », in *112ème Congrès national des sociétés savantes, Lyon, 1987, Histoire des sciences et des techniques*, 1,1987, pp. 103-117.

[625] A.-M. Ampère, « Démonstration de la relation découverte par Mariotte entre les volumes des gaz et les pressions qu'ils supportent à une même température », in *Annales de Chimie et de Physique,* 94, 1814, pp. 145-160.

une étude sur la combinaison chimique des corps, fondée sur une théorie géométrique de la matière[626]. Ce sont ces deux articles que nous allons commenter en nous appuyant sur les études approfondies de M. Scheideker-Chevallier[627]. L'imbrication entre les recherches chimiques d'Ampère et ses préoccupations philosophiques est particulièrement manifeste et l'auteur en souligne lui-même l'interdépendance dans un autographe, écrit à la troisième personne, retrouvé à l'Académie des Sciences :

> M. Ampère se livra particulièrement à l'étude de la physique, de la chimie et surtout de la philosophie spéculative dans son application aux autres sciences ; il aimait à voir dans cette application une source de nouveaux progrès et pour ces sciences et pour la philosophie elle-même[628].

Si la philosophie suggère une méthode et fonde en définitive les sciences expérimentales, les progrès de celles-ci ont en retour une portée philosophique, ne serait-ce qu'en confirmant la capacité de l'esprit à appréhender l'organisation du réel. Le simple fait qu' « un peu de science est possible » (L. de Broglie) nous éclaire sur les structures cognitives de l'esprit.

I] LA DEMONSTRATION DE LA LOI DE MARIOTTE

1) Une modélisation microphysique de l'état gazeux

On sait que la loi de Mariotte, selon laquelle le volume d'un gaz à température constante est inversement proportionnel à la pression qu'il supporte, est purement empirique : elle récapitule par induction un grand nombre de mesures. Si aucune exception n'a pu être trouvée, cette loi attend encore une démonstration pour acquérir le statut de loi générale fondée en raison, au sens où nous l'avons évoqué dans le précédent chapitre. Une telle démonstration ne peut procéder que de la considération de la structure intime d'un gaz, et moyennant quelques hypothèses physiques, d'un traitement mathématique de type intégral qui permettra le passage de l'échelle microscopique à l'échelle macroscopique.

La première étape consiste donc en l'élaboration d'un modèle conjectural de la réalité microphysique d'un gaz : pour Ampère, de même que dans les autres états de la matière, les « particules » d'un gaz « ne sont nulle part en contact et […] les distances et les positions respectives de ces particules ne peuvent par conséquent être déterminées que par l'équilibre des forces auxquelles elles sont soumises[629]».

Cette hypothèse permet d'ignorer la forme des particules chimiques :

---

[626] A.-M. Ampère, « Lettre de M. Ampère à M. le Comte Berthollet sur la détermination des proportions dans lesquelles les corps se combinent d'après le nombre et la disposition respective des molécules dont leurs parties intégrantes sont formées », *Annales de chimie*, 90, 1814, pp. 43-86.

[627]Cf. M. Scheidecker-Chevallier, *Contribution à l'étude de l'œuvre chimique d'A.-M. Ampère,* Thèse, Université des Sciences et des Technologies de Lille, 1992. M. Scheidecker-Chevallier, R. Locqueneux, « Liens entre philosophie et sciences physiques dans l'œuvre d'Ampère », in *Archives internationales d'histoire des sciences*, 42, 1992, pp. 227-268 ; « La théorie mathématique de la combinaison chimique d'A.-M. Ampère », in *Revue d'Histoire des Sciences*, 47/3, juil-dec.1994, pp. 309-351 ; « L'hypothèse d'Avogadro (1811) et Ampère (1814) » in *Revue d'histoire des sciences*, 50, janv/juin 1997, pp. 159-189. Il ne nous revient pas de discuter les aspects strictement scientifiques de ces études mais d'en compléter ou d'en reprendre l'interprétation épistémologique à la lumière de l'ensemble de notre travail.

[628] Chemise 314.

[629] A.-M. Ampère, « Démonstration de la relation découverte par Mariotte », *op. cit*. p. 145. Remarquons au passage qu'Ampère conjugue une vision dynamiste des phénomènes physiques, où prévaut le jeu des forces sur la distribution de la matière, et une vision corpusculaire newtonienne qu'il n'abandonne jamais.

> Les dernières molécules (sont) tenues à des distances comme infiniment grandes relativement aux dimensions de ces molécules […]; dès lors leurs formes, qu'aucune observation directe ne peut d'ailleurs nous faire connaître, n'ont plus aucune influence sur les phénomènes que présentent les corps qui en sont composés[630].

Entre les particules de matière sont engagés trois types de force : « La pression qu'[elles] supportent, la répulsion [...] produite par le calorique et les forces attractives et répulsives propres à chacune de ces particules [...][631]». A l'état gazeux, les distances inter-particulaires sont telles que ces dernières forces deviennent négligeables. Seules restent en compétition la pression et la répulsion produite par le calorique. Ampère emprunte cette hypothèse simplificatrice à Laplace, hypothèse d'ailleurs indispensable, puisque les forces d'interaction entre particules sont inconnues et probablement différentes d'un gaz à l'autre. Une seconde hypothèse consiste à tenir que la répulsion du calorique devient elle-même « inappréciable à toute distance finie[632]», ce qui dispense encore de la connaissance de son expression mathématique. Enfin, une troisième hypothèse est avancée, celle de l'équirépartition des particules du gaz dans le volume considéré ainsi que de leur immobilité[633]. On le voit, Ampère emploie plusieurs conjectures qui avaient cours parmi les physiciens de son temps ; elles permettent une modélisation grossière de l'état gazeux sur laquelle peut s'appliquer un traitement mathématique. Celui-ci utilise les ressources du calcul intégral, dont Ampère est un des meilleurs spécialistes en France, pour déduire finalement la loi de Mariotte.

2) Limites de la modélisation

La méthode employée par Ampère est donc explicitement hypothético-déductive, comme il le préconisait dans ses travaux de logique. On est loin d'une théorie « uniquement déduite de l'expérience » dont il sera question dans le mémoire sur l'électrodynamique. Cependant, le traitement mathématique qui confère à ce travail la valeur d'une preuve déductive se fonde sur des hypothèses simplificatrices. Partant, si la loi de Mariotte se trouve démontrée, elle ne l'est que sur la base d'un modèle approximatif de la matière et non pas comme conséquence d'une loi générale telle que celle de Newton. Ce modèle correspond à une approche microphysique plus pénétrante que la simple observation des volumes gazeux à l'échelle visible mais qui n'atteint pas le niveau plus intime de la constitution ultime de la matière. Ainsi Ampère semble conscient que la vérité d'une théorie scientifique est relative à un certain niveau de pénétration du réel. C'est ce qu'il systématisera tardivement dans ses « quatre points de vue » de *l'Essai sur la philosophie des sciences*[634]. Dès 1814, cependant, la chimie des particules lui apparaît comme la face cachée de la physique, le lieu de son explication ultime. A cet égard, la démonstration de la loi de Mariotte se situe à un niveau intermédiaire, qui est celui de la microphysique où Ampère annonce les travaux ultérieurs de Boltzmann et de Maxwell.

Mais dans le second travail de cette même année 1814, relatif à la réaction chimique, le savant ira beaucoup plus loin dans l'investigation des structures de la matière. A la conception

---

630 *Ibid*., p. 44.
631 *Ibid*.
632 *Ibid*.
633 « La manière dont sont arrangées les molécules des corps est telle qu'il n'y a pas plus de mouvement dans les liquides et les gaz que dans les solides. » *Ibid*., p. 148. M. Scheidecker-Chevallier souligne l'orthodoxie laplacienne de cette hypothèse, conforme à la « vision newtonienne statique » de la matière. cf. « L'hypothèse d'Avogadro (1811) et Ampère (1814) », *op. cit*., p. 164.
634 A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences, op. cit.*, t. 1, pp. xviii-xxv. Cf. *infra*, ch. VI, par. III, 3.

indéterminée de « particule », suffisante à l'échelle microphysique, il substitue la distinction entre atomes et molécules dans le but de fonder une théorie géométrique de l'activité chimique. C'est la doctrine métaphysique des relations qui apparaît alors engagée dans l'effort de fonder la chimie sur une mathématique. En s'attaquant à un des problèmes les plus complexes de son époque, Ampère a le sentiment de réaliser son travail le plus important à l'égal et dans la lumière de son œuvre philosophique. Il l'écrit à son ami Roux en mars 1814 :

> Je me suis occupé environ deux mois d'un travail dont le résultat me semblait devoir ouvrir dans cette science une nouvelle carrière et donner le moyen de prévoir *a priori* les rapports fixes suivant lesquels les corps se combinent, en rapportant leurs diverses combinaisons à des principes qui seraient l'expression d'une loi de la nature dont la découverte sera peut-être, après ce que j'ai fait l'été passé en métaphysique, ce que j'aurai conçu de plus important dans ma vie[635].

II] LE MEMOIRE SUR LA COMBINAISON CHIMIQUE

L'ambition d'Ampère dans ce second mémoire de 1814 est ainsi de « donner des bases mathématiques à toute la théorie des combinaisons des corps[636]». Cette mathématisation prendra la forme d'un géométrisme appliqué aux particules élémentaires et inspiré par la cristallographie de Haüy. Toute la théorie d'Ampère se fonde sur l'élaboration d'un modèle atomique assorti d'une série d'hypothèses relatives à la constitution de la matière.

1) La distinction atome-molécule

Ampère pose comme hypothèse fondamentale que les « particules » des corps simples consistent en des agencements de « molécules » quasi ponctuelles. A la terminologie près, il inaugure la distinction entre atomes et molécules que reprendra son disciple J.-B Dumas (1800-1884) et qui ne sera consacrée qu'au congrès de Karlsruhe en 1860[637]. Les « particules » devant être tridimensionnelles, elles comptent au moins quatre « molécules ». Enfin, comme les « molécules » sont infiniment petites en comparaison des distances qui les séparent dans une particule, leurs positions respectives et le polyèdre qui en résulte sont déterminés par le seul jeu des forces intermoléculaires[638].

La connaissance des « formes représentatives des particules » permettra l'explication du mécanisme de la réaction chimique. Cependant, les forces intermoléculaires qui les

---

635 L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit.*, p. 462. « Ce que j'ai fait l'été passé (1813) en métaphysique » désigne la théorie de la connaissance objective. Cf. 1ère partie, Ch. V.

636 *Ibid*., p. 435.

637 Cf. B. Bensaube-Vincent et C. Kounelis (prés), *Les atomes, une anthologie historique*, Presse-Pocket, pp. 143 et *seq*. Cf. aussi S. Mauskopf, « The atomic structural theories of Ampere and Gaudin: molecular speculation and Avogadro hypothesis », *Isis*, 60, 1969, pp. 61-74. Gaudin fut auditeur d'Ampère au Collège de France en 1827. Convaincu par la théorie atomistique de celui-ci, il contribua à la répandre et à montrer sa cohérence avec l'hypothèse d'Avogadro sur les volumes gazeux.

638 « On doit considérer une particule comme l'assemblage d'un nombre déterminé de molécules dans une situation déterminée, renfermant entre elles un espace incomparablement plus grand que le volume des molécules, et pour que cet espace ait trois dimensions comparables entre elles, il faut qu'une particule réunisse au moins quatre molécules… En supposant qu'aucune molécule ne soit renfermée dans (cet) espace, (celui-ci) sera un polyèdre dont chaque molécule occupera un sommet, et il suffira de nommer le polyèdre pour exprimer la situation respective des molécules dont se compose une particule. Je donnerai à ce polyèdre le nom de « forme représentative de la particule. » *Lettre au Comte Berthollet*, *op. cit.*, pp. 44-45.

déterminent nous restent inconnues[639]. A ce niveau de pénétration de la réalité physique, ce nouvel obstacle interdit une expression des relations structurelles les plus intimes. Ampère va donc procéder indirectement pour déterminer la géométrie des « particules », c'est à dire répondre à deux questions : quelle est la composition en « molécules » d'une particule donnée (par exemple, pour une particule d'eau, quelle est la part de l'oxygène et celle de l'hydrogène ?) puis quel est l'ordonnancement géométrique de ces molécules au sein de la particule ? A cet effet, le savant va se donner deux nouvelles hypothèses en exploitant d'autres données de la science de son époque.

2) Deux hypothèses microphysiques

L'hypothèse d'Avogadro-Ampère

Pour déterminer la composition d'une particule donnée, c'est à dire les proportions respectives de ses diverses molécules, Ampère va être amené comme Avogadro peu de temps avant lui, à méditer sur la loi des gaz de Gay-Lussac. Cette loi empirique stipule que dans les réactions gazeuses « les volumes d'un gaz composé et ceux des gaz composants » sont dans des proportions simples[640]. En supposant qu'à l'état gazeux les particules sont à des distances telles que, vis-à-vis de la force expansive du calorique, les forces inter-particulaires sont négligeables (hypothèse déjà utilisée pour la loi de Mariotte), il s'ensuit que « ces distances ne dépendent plus que de la température et de la pression que supporte le gaz ». Dès lors, Ampère peut conclure que « le nombre de particules est, dans cette supposition, proportionnel au volume des gaz[641]».

D'un point de vue épistémologique, Ampère insiste sur le statut de cette hypothèse. Il ne s'agit pas d'une conjecture arbitraire, sorte de fiction ordonnatrice et visant à « sauver les apparences », sans fondement réel. Elle s'appuie sur la considération des distances inter-particulaires qui lui donne le caractère de vraisemblance *a priori* nécessaire à toute conjecture. Ce n'est bien sûr que par son pouvoir prédictif et la variété des vérifications obtenues qu'elle s'imposera comme traduisant une loi de nature.

> Quelles que soient les raisons théoriques qui me semblent l'appuyer, on ne peut la considérer que comme une hypothèse ; mais en comparant les conséquences qui en sont une suite nécessaire avec les phénomènes ou les propriétés que nous observons, si elle s'accorde avec tous les résultats connus de l'expérience, si l'on en déduit des conséquences qui se trouvent confirmées par des expériences ultérieures, elle pourra acquérir un degré de probabilité qui approchera de ce qu'on nomme en physique la certitude[642].

On ne peut décrire plus clairement la démarche hypothético-déductive préconisée par Ampère. La première vérification de l'hypothèse des gaz réside naturellement dans l'explication de la loi empirique de Gay-Lussac qui a fourni l'occasion de son élaboration. Cela resterait bien insuffisant si par ailleurs, dans le cadre du modèle particulaire d'Ampère,

---

[639] « Les forces [...] dépendent, pour les très petites distances, et de ces distances elles-mêmes et de la nature particulière de chaque corps ; les fonctions qui les représentent, et qui peuvent être très différentes dans les différents états de la matière, nous sont absolument inconnues. » Cf. « Démonstration de la loi de Mariotte », *op. cit*., p. 147.

[640] Cf. *Lettre à Berthollet, op. cit*., p. 43. Par exemple, un volume d'hydrogène et un demi-volume d'oxygène donnent un volume d'eau.

[641] *Ibid*., pp. 46-47. Ampère apprend qu'Avogadro a formulé trois ans plus tôt la même hypothèse de l'indépendance des volumes gazeux par rapport à la nature du gaz ; par ailleurs, Dalton l'avait également envisagée avant de la rejeter.

[642] *Ibid.*, p. 47.

cette hypothèse ne permettait de prévoir la composition d'une particule en ses diverses « molécules », par le biais des réactions gazeuses. En effet, « il suffira de connaître les volumes à l'état de gaz d'un corps composé et de ses composans (sic), pour savoir combien une particule d'un corps composé contient de particules ou de portions de particules des deux composans[643]». On voit l'ampleur des conséquences d'une telle hypothèse sur la représentation des particules chimiques. Cependant, Ampère doit lui adjoindre une seconde hypothèse, relative à la forme des édifices particulaires.

L'hypothèse des polyèdres d'Haüy

Utilisant implicitement le principe newtonien selon lequel « la nature est simple et n'est pas prodigue en causes superflues[644]», donc se reflète elle-même, Ampère croit pouvoir transférer les formes géométriques des cristaux étudiées par Haüy (1784) à l'échelle des particules. Il retient cinq des six formes primitives correspondants à cinq types de polyèdres réguliers : tétraèdre, octaèdre, parallélépipède, prisme hexaèdre, dodécaèdre rhomboïdal :

> Si nous considérons maintenant les formes primitives des cristaux reconnues par les minéralogistes et que nous les regardions comme les formes représentatives des particules les plus simples, en admettant dans ces particules autant de molécules que les formes correspondantes ont de sommets, nous trouverons qu'elles sont au nombre de cinq[645].

M. Scheidecker-Chevallier souligne que si les « particules » d'Ampère s'inspirent des « molécules intégrantes » d'Haüy quant à leur forme, ces dernières constituaient des « enveloppes » indépendamment de la disposition, inconnue pour Haüy, des molécules à l'intérieur. Au contraire Ampère « place ses molécules à chaque sommet, ce qui lui permet de compter les molécules dans la particule[646]». Le modèle particulaire d'Ampère affiche donc une prétention plus réaliste que celui de Haüy. Son géométrisme prétend traduire la structure même de la matière.

3) La théorie géométrique de la combinaison chimique

Dès lors, le modèle polyédrique des particules et la connaissance de la composition de ces particules permettent la géométrisation de la réaction chimique. Une nouvelle hypothèse s'impose ici, celle de la régularité des assemblages chimiques. Cette hypothèse joue comme une règle opératoire : la réunion de deux polyèdres réguliers n'est chimiquement possible que si elle engendre un nouveau polyèdre régulier[647]. Ce critère de régularité est caractéristique

---

[643] *Ibid*., p. 47. C'est ainsi qu'Ampère peut développer l'exemple de l'eau : « L'eau en vapeur contenant, d'après les belles expériences de M. Gay-Lussac, un volume égal d'hydrogène et la moitié de son volume en oxygène, une de ses particules sera composée d'une particule entière d'hydrogène et de la moitié d'une particule d'oxygène ». *Ibid*. On traduirait aujourd'hui : une molécule d'eau est formée d'une molécule d'hydrogène et d'une demi-molécule d'oxygène.

[644] I. Newton, *Principia,* 1ère édition, cité par A. Koyré in « L'hypothèse et l'expérience chez Newton », *Bulletin de la Société française de philosophie*, 50/2, avril-juin 1956.

[645] « Lettre au Comte Berthollet », *op. cit.*, pp. 49-50. M. Scheidecker-Chevallier rappelle que « l'attribution des formes polyédriques aux particules de matière [...] avait été suggérée tout au long des XVIIème et XVIIIème siècles, entre autre, par l'observation de la cristallisation des solutions de sel ». « L'hypothèse d'Avogadro et d'Ampère », *op. cit.*, p. 172. Nous reproduisons en annexe les polyèdres d'Ampère.

[646] *Ibid*., p. 174.

[647] « Quand des particules se réunissent en une particule unique, c'est en se plaçant de manière à ce que les centres de gravité des particules composantes étant au même point, les sommets de l'une se placent dans les intervalles que laissent les sommets de l'autre, et réciproquement. » A.-M. Ampère , *Lettre à Berthollet, op. cit.,* p. 55.

d'un géométrisme tel que celui de Kepler, rendant compte des orbites planétaires par l'emboîtement de sphères et de polyèdres réguliers. Ampère va développer plusieurs exemples pour montrer le caractère prédictif de sa théorie :

> Si l'on essaie de combiner des tétraèdres et des octaèdres de manière que le nombre des premiers soit la moitié de celui des seconds, on ne trouve que des formes bizarres [...]. On doit en conclure qu'un corps A dont les particules ont pour forme représentative des tétraèdres et un corps B dont les particules sont représentées par des octaèdres ne s'uniront pas de manière qu'il y ait dans la combinaison une proportion de A et deux proportions de B ; cette combinaison sera facile au contraire entre deux proportions de A et une de B, puisque deux tétraèdres et un octaèdre forment par leur réunion un dodécaèdre[648].

Myriam Scheidecker-Chevallier a commenté la valeur heuristique de la théorie d'Ampère. Son caractère opératoire, lié aux compatibilités géométriques, annonce d'une certaine façon le concept de valence. Cette théorie permet par ailleurs, non seulement de prévoir la possibilité des réactions chimiques, mais de déterminer les poids atomiques, c'est à dire en langage ampérien, « les poids respectifs des molécules des corps simples[649]». Certes, elle ne suffit pas à déduire la forme représentative d'une particule donnée, mais, compte tenu du faible nombre de formes possibles *a priori*, elle en permet l'inventaire conjectural, selon le principe logique qu'Ampère appelait *l'analyse indirecte*[650]. Par exemple, il assigne d'abord au chlore la forme la plus simple (le tétraèdre) avant de constater que les réactions engageant le chlore contredisent cette hypothèse. Le chlore sera donc formé de « huit molécules dans chacune de ses particules[651]». On le voit, il y a dans le cadre de cette théorie géométrique de la combinaison un va-et-vient entre conjectures et faits expérimentaux qui en manifeste la souplesse. La comparant à d'autres théories atomistes contemporaines, comme celles de Dalton, de Berzélius ou d'Avogadro, M. Scheidecker-Chevallier en montre la relative supériorité[652]. Si elle n'a pas convaincu ses contemporains et si l'évolution ultérieure de la chimie a rendu caduc le géométrisme de cette théorie, elle n'en contenait pas moins de novatrices et fécondes intuitions, dont les plus importantes restent la claire distinction entre atomes et molécules et la loi d'Avogadro-Ampère que la postérité consacrera toutes deux[653].

---

[648] *Ibid*., pp.56-57.
[649] M. Scheidecker-Chevallier, « Ampère et la combinaison chimique », *op. cit*., p. 334.
[650] Cf. ch. I, par. II.
[651] « Lettre au Comte Berthollet », *op. cit*., p. 332.
[652] L'atomisme pluraliste de Dalton (chaque corps pur se caractérise par un type spécifique d'atome) s'oppose à l'atomisme unitaire de Davy (les atomes sont identiques, ce sont leurs agencements qui déterminent tel ou tel corps pur). Celui d'Ampère le perfectionne par la distinction entre atomes et molécules, et ce de façon plus précise que ne le fait Avogadro dans un esprit analogue. cf. M. Scheidecker, « L'hypothèse d'Avogadro et Ampère », *op. cit*., pp.175-176 et R. Locqueneux, *op. cit*., p. 442-450.
[653] Ainsi, Gaudin écrivait-il en 1873 ; « il importe énormément de distinguer l'atome d'une molécule polyatomique qui n'est pas un atome [...] puisqu'elle est divisible en plusieurs parties égales par les moyens chimiques. Cette observation capitale est due à Ampère qui l'a mise en avant dans ses cours au Collège de France… ». Cité par M. Scheidecker-Chevallier, *Ibid*., p. 175. Cf. aussi pp. 187-189.

III] ANALYSE EPISTEMOLOGIQUE DE L'ŒUVRE CHIMIQUE D'AMPERE

1) La méthode hypothético-déductive

Lorsqu'on rapproche les travaux d'Ampère en chimie et chimie-physique de ses méditations sur la philosophie de la connaissance telles que nous les avons étudiées précédemment, force est de constater la profonde cohérence de la pensée du savant. Ses travaux de logique (1812-1816) et le rôle éminent conféré à la « synthèse indirecte » s'appliquent dans l'emploi explicite et répété de la démarche hypothético-déductive. Pour Ampère, il ne saurait exister de chimie « positive » au sens comtien : l'induction de faits expérimentaux conduit tout au plus aux lois de proportions telles que celle de Gay-Lussac, sans valeur explicative. Seule une représentation de la structure intime de la matière peut permettre de fonder les lois empiriques macroscopiques dans la nature même des choses. Mais une telle représentation ne peut se proposer que sous la forme d'un modèle conjectural qui n'emportera l'assentiment que par l'ampleur de ses prédictions. Tel est l'enjeu des diverses formes d'atomisme qui s'affrontent en ce début du XIXème siècle. Ainsi, dans un manuscrit déjà évoqué relatif à la logique, Ampère soulignait l'impossibilité de fait d'une chimie purement déductive (procédant par « analyse directe ») dans l'ignorance de la structure profonde de la matière. Seule la voie indirecte, c'est à dire conjecturale, peut s'appliquer[654].

Nous avons souligné les diverses hypothèses qu'Ampère se donnait successivement dans les deux travaux considérés : représentation atomique de la matière, distances intermoléculaires très supérieures à la taille des molécules dans un gaz, géométrisation des molécules par analogie avec les formes cristallines de Haüy, mécanisme de combinaison ramené à une compatibilité géométrique… Si on compare ces diverses conjectures avec les représentations de la matière que se donnent Avogadro ou Haüy, on constate chez Ampère une prétention supérieure au réalisme. Ses hypothèses ne s'emploient pas à « sauver les apparences », mais à les expliquer de manière causale. Mieux : plus une hypothèse est hardie (comme dans le cas de la géométrisation des molécules) plus elle prétend exprimer adéquatement la nature même des choses. Renoncer aux polyèdres réguliers, c'est mettre à bas la théorie de la combinaison chimique. De ceci découle l'exigence de vérification des théories ampériennes pour qu'elles puissent « acquérir un degré de probabilité qui approchera de ce qu'on nomme en physique la certitude[655]».

Remarquons cependant que si, d'un point de vue logique, la méthode par « synthèse indirecte » est parfaitement assumée par Ampère, il reste muet, sur un plan psychologique, quant au processus d'intuition des modèles explicatifs. La distinction si fondamentale entre atomes et molécules qu'Ampère découvre indépendamment d'Avogadro procède-t-elle d'un de ces actes de « divination » chers à Biot[656] et dont Ampère semble détenir le secret ?

2) Réalisme et mathématisme : les niveaux d'exploration de la réalité physique

La prétention réaliste des modèles conjecturaux de la chimie ne fait qu'exprimer la théorie métaphysique des *relations* telle que nous l'avons étudiée dans la première partie de cet ouvrage. Si la physique est impuissante à étreindre les réalités elles-mêmes, elle ne l'est

[654] Cf. Ch. I par. I] 2) b) et le texte cité de l'Académie des sciences, chemise 261.
[655] Cf. « *Lettre au Comte Berthollet », op. cit.*, p. 47.
[656] Cf. J.B. Biot, in *Journal des savants,* 1821, p. 233.

pas à dégager les relations qui structurent et organisent le monde objectif. Sa visée est de dépasser les rapports empiriques, conditionnés par nos modes d'acquisition, pour les fonder sur les relations immanentes à la réalité physique. Certes, dans les années où il s'intéresse aux mécanismes de la chimie, il n'est pas sûr qu'Ampère ait une claire conception du statut de ces « relations objectives ». Faut-il les tenir pour de pures lois mathématiques, telles que la loi de la gravitation de Newton ? Doivent-elles manifester une organisation géométrique de la matière, comme le laisse penser la théorie de la combinaison chimique ? Ampère reste prudent quand il s'agit de distinguer les lois empiriques des « lois de la nature » structurellement inscrites dans l'ordre absolu.

Cependant, l'explicitation des différentes hypothèses auxquelles il a recours, selon le niveau d'interprétation physique, manifeste clairement que chaque théorie physique ne revêt pas le même pouvoir de pénétration du réel. Les unes en restent aux propriétés les plus apparentes, sans aucune considération microphysique. C'est le cas de la loi de Gay-Lussac, type de la généralisation de faits expérimentaux, sans valeur explicative. De son côté, la classification des corps purs, à partir de comparaisons de leurs propriétés physiques et chimiques, les ordonne selon des rapports de proximité et de taxinomie purement phénoménologiques, comme nous le verrons dans notre troisième partie. Si ces rapports reflètent probablement des relations plus profondes, liées à la structure atomique des éléments, le niveau d'investigation ne permet pas de se prononcer sur la nature de ces relations. Ainsi, loi de Gay-Lussac et classification des éléments apparaissent-elles comme des théories phénoménologiques. Il est remarquable qu'elles n'engagent précisément aucune hypothèse, de quelque sorte que ce soit, sur la nature des choses.

La démonstration de la loi de Mariotte s'inscrit pour sa part à un niveau intermédiaire d'exploration de la réalité physique. Sur la base d'un modèle relativement simplifié de la réalité microphysique et moyennant quelques hypothèses sur l'état gazeux, elle déduit mathématiquement la loi macroscopique et empirique de Mariotte. Que la démarche hypothético-déductive soit ici si clairement invoquée indique précisément que l'on a pénétré à un niveau plus profond de la réalité physique. Seule une « intuition », c'est-à-dire la saisie d'une relation cachée, permet ce qu'aucune comparaison ni aucune généralisation ne peut donner : un modèle rationnel conjectural qui se propose comme une *explication* des phénomènes, réfutable ou confirmable par les conséquences qu'il produit. Cependant, la valeur objective de ce modèle reste floue. Ampère ne précise pas s'il croit tenir ici une de ces « relations nouménales » qui constituent l'horizon de la science. Il a conscience du caractère simpliste de ce modèle et des hypothèses d'approximation sur les forces intermoléculaires qui en émoussent la pénétration. Il avoue d'ailleurs, et ceci jusqu'à son *Essai sur la philosophie des sciences* de 1834, qu'une explication complète des phénomènes physiques requiert la connaissance mathématique de ces forces, pour l'heure impossible[657].

Ce n'est qu'avec sa théorie géométrique de la réaction chimique que le savant semble appréhender une « relation objective » à valeur explicative. Le caractère hypothético-déductif, comme on l'a vu, est encore plus accusé, la modélisation plus fine (on est passé des particules de matière à la distinction atome-molécule), les conjectures plus nombreuses et audacieuses. Certes, on reste dans l'ignorance des forces intermoléculaires, mais l'on s'emploie à contourner cette lacune par ce qui sera appelé plus tard « l'hypothèse d'Avogadro-Ampère » et le modèle polyédrique des molécules. Il reste des zones d'approximation où la pensée simplifie la complexité des déterminismes parce qu'elle ne peut faire autrement. Pourtant, c'est très précisément le géométrisme de la théorie qui apparaît à Ampère comme une « loi de la nature », une relation objective que pourra confirmer son pouvoir prédictif. La géométrisation se fonde sur l'assurance que les molécules revêtent réellement des formes

[657] « Or ces causes (des phénomènes) résident dans les forces que les molécules de la matière exercent les unes sur les autres ; c'est pourquoi j'ai donné à cette science le nom d'atomologie ». *Essai sur la philosophie des sciences, op. cit.*, t. 1, p. 77.

polyédriques. Or, ce géométrisme constitue typiquement une approche de la matière en termes relationnels. Si la forme ultime des atomes reste inconnue, elle n'intervient pas dans la réaction, puisque c'est l'architecture de ces atomes dans la molécule qui est déterminante. Fonder l'étude des réactions chimiques sur les coïncidences géométriques entre les molécules, c'est bien illustrer que l'on n'a connaissance que des rapports entre les êtres chimiques, en l'occurrence des rapports d'harmonie géométrique :

> C'est précisément parce que ces sortes de rapports sont ainsi absolument indépendants de la nature des termes entre lesquels ils existent qu'on peut supposer, sans absurdité, sauf à le vérifier ensuite par la manière dont cette supposition explique l'ordre des phénomènes du monde apparent [...], qu'ils existent entre les noumènes dont la nature nous est absolument inconnue[658].

Ainsi, l'on peut dire qu'Ampère ramène l'activité chimique à des *relations* géométriques entre molécules. Précisons au passage qu'il ne s'agit pas d'une éphémère spéculation. Huit ans plus tard, en 1822, il confesse être revenu à sa théorie atomistique pour la perfectionner[659] et il la reprend vers 1835 dans sa « Note sur la chaleur et la lumière[660]». Cela n'empêche pas que la forme polyédrique des molécules pourra être expliquée par le jeu des forces entre atomes, c'est à dire par l'exploration d'un niveau plus intime de relations. Une explication structurelle fondée sur une loi de nature, telle que celle de la réaction chimique, n'est donc pas nécessairement une explication ultime.

On le voit, à travers ses divers travaux sur la nature de la matière, Ampère a conscience de la pluralité des niveaux possibles d'exploration, chaque niveau s'avérant explicatif d'un niveau plus superficiel, le niveau le plus profond étant celui des atomes et des forces qui les relient. Pour autant, l'emploi rétrospectif des catégories qu'Ampère détaillera dans son *Essai,* à la fin de sa vie, nous paraît prématuré. Notre savant n'a pas encore défini rigoureusement ce qu'il nomme une « loi de la nature » même si on sait qu'il faut l'entendre au sens d'une « classification naturelle », c'est à dire d'une expression de la structure même des choses. Ainsi, la démonstration de la loi de Mariotte qui se contente d'un modèle corpusculaire grossier et la théorie de la combinaison chimique qui emploie un modèle plus affiné constituent-elles deux « explications » des phénomènes macroscopiques qui plongent cependant à des niveaux d'intelligibilité différents[661].

---

[658] Lettre du 19.9.1810 in *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, *op. cit.*, p. 223.

[659] Ampère écrit à Roux-Bordier qu'il a repris « son travail sur les formes et les arrangements des atomes dont (il) a publié une esquisse, il y a six ans (sic), mais qui, tout changé et étendu à une infinité de nouvelles combinaisons, fait à présent prévoir d'avance, d'après l'arrangement des atomes dans les particules de corps simples, les proportions de combinaisons dans tous les corps composés ». L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit*., t. 2, p. 595. La terminologie a évolué, « atome » a remplacé « molécule » selon l'acception actuelle. A notre connaissance, cette refonte de la théorie d'Ampère n'a pas été retrouvée. Cf. aussi M. Scheidecker-Chevallier, « Liens entre philosophie et sciences physiques », *op. cit.,* pp.262 *et seq*., ainsi que E. Mendoza, « Ampère's chemical theory in the light of unpublished manuscripts », *Archives internationales d' histoire des sciences*, 45, juin 95, pp. 57-80.

[660] *Annales de chimie et de physique*, 58, 1835, pp. 432-444.

[661] Les rapporter toutes les deux au même point de vue « cryptologique » (ou explicatif) selon la terminologie de *l'Essai sur la philosophie des sciences*, comme le fait M. Scheidecker-Chevallier (cf. « Liens entre philosophie et sciences physiques », *op. cit.,* p. 246), présente l'inconvénient de gommer cette différence de pénétration entre deux théories explicatives. Le modèle corpusculaire simplifié constitue ainsi un point de vue cryptologique relativement à la loi de Mariotte, mais le modèle géométrique de la molécule est lui-même explicatif (cryptologique) vis-à-vis du modèle corpusculaire grossier.

CONCLUSION

> Je faisais un mémoire mathématico-chimique que je regardais comme devant donner des bases mathématiques à toute la théorie des combinaisons des corps [...]; je la regarde toujours comme préparant une de ces grandes théories qui donnent une nouvelle forme à une science[662].

L'œuvre chimique d'Ampère, dans sa méthodologie, ses postulats et son ambition, incarne et éclaire sa doctrine épistémologique. Sa prétention réaliste s'exprime dans la distinction des niveaux de pénétration de la réalité physique selon les diverses théories. Le niveau ultime d'explication est celui des atomes et des forces interatomiques. Le niveau le plus superficiel est celui des lois empiriques macroscopiques, qui correspondra plus tard au « point de vue autoptique » de l'*Essai*[663]. Entre ces deux limites, il apparaît que plus une théorie s'approche du niveau le plus intime, plus elle s'enrichit en hypothèses d'une part, et plus elle se mathématise d'autre part. On le voit en comparant la classification des corps purs avec l'explication de la loi de Mariotte, puis en comparant celle-ci avec la théorie géométrique de la combinaison chimique. La forte prétention à l'objectivité de cette dernière s'exprime autant par la hardiesse de ses hypothèses que par son degré de mathématisation.

Tels sont les deux critères qui, implicitement, mesurent chez Ampère le degré d'objectivité d'une théorie. Le premier (niveau de conjecture) exprime son degré de pénétration de la réalité physique ; le second (niveau de mathématisation) manifeste qu'une théorie explore des « relations » et les traduit dans le langage approprié à l'ordre des choses inanimées, le langage mathématique. Le mathématisme d'Ampère n'est pas méthodologique, il reflète un ordre ontologique. Faut-il pour autant le situer à la suite de celui de Kepler dans la tradition pythagoricienne du « tout est nombre[664] ? » Il paraît plus juste de parler d'un mathématisme structural : chaque niveau de connaissance s'exprime par un jeu de relations mathématiques. Cependant, la réalité physique ne se dissout pas dans ce système. Pour Ampère, les formes polyédriques expriment des atomes et des forces bien réels.

Réalisme, mathématisme et démarche hypothético-déductive apparaissent comme les grands axes de l'épistémologie scientifique d'Ampère dans les années 1810-1815, telle qu'elle s'exprime simultanément dans ses réflexions philosophiques et ses travaux relatifs à la chimie-physique. Il s'ensuit cependant une manière de paradoxe : d'une part, plus une théorie s'emploie à sonder la profondeur de la réalité physique, plus elle se charge en hypothèses donc se présente sous une forme plus *incertaine*, comme si l'idéal d'objectivité se payait de conjectures. D'autre part, plus cette théorie s'exprime simultanément sous une forme *mathématisée,* comme si le réalisme se payait en abstraction. Dans cet effort ontologique pour atteindre les structures mêmes de la réalité se précise une tension : comment articuler une représentation physique de la matière qui s'exprime par un modèle microphysique conjectural et une représentation mathématique qui ne vise qu'à dégager la loi générale qui rendra compte des phénomènes ?

Dans le cadre de l'électromagnétisme, K. Caneva pose franchement la question de « la relation entre la théorie mathématique d'Ampère et sa vision physique du monde[665]». Mais cette question nous paraît déborder le cadre d'un domaine scientifique particulier pour

---

[662] Lettre à Bredin du 14 janvier 1814, in L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, t. 2, p. 435.

[663] *Essai sur la philosophie des sciences, op. cit.*, p. IX.

[664] On ne peut d'ailleurs s'empêcher de rapprocher le réalisme géométrique des polyèdres, ce « rêve de géomètre » (M. Scheidecker-Chevallier, « L'hypothèse d'Avogadro », *op. cit.*, p. 186) à la régularité si artificielle de la classification dichotomique des sciences. Le souci d'universelle harmonie reste un des traits les plus singuliers de notre savant.

[665] « Ampère et les ethériens : la connection d'Oersted » in *British journal for the history of science,* 44, 1980, pp. 121-138.

engager l'épistémologie ampérienne tout entière. Comme nous l'avons relevé avant même les travaux de chimie puis à l'occasion de ceux-ci, une théorie scientifique complète doit selon Ampère articuler une représentation physique de la matière et une formalisation mathématique du phénomène étudié. De ses travaux en chimie-physique, il ressort clairement que c'est dans la structure physique la plus intime que réside l'explication causale des phénomènes, en termes de particules et de forces. Ampère le souligne jusque dans sa géométrisation de la combinaison chimique où l'essentiel de cette explication lui fait défaut. Le niveau de la formulation mathématique est moins explicatif que descriptif et prédictif. Ce niveau est indispensable car une théorie n'est opératoire que par sa mathématisation. De plus, il garde une autonomie relative (de fait) vis-à-vis de l'explication physique ultime. Il est en effet possible d'accéder à la loi mathématique en contournant cette dernière : c'est ce que fait Ampère lorsqu'il conjecture les formes polyédriques sans pouvoir les déduire du réseau de forces qui en sont à l'origine. C'est également ce qu'il fera, dans une certaine mesure, dans sa *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques* (1826), après avoir envisagé en vain de rattacher sa loi d'interaction des courants aux mouvements transversaux de l'éther.

Mais en droit, toute loi générale doit pouvoir être déduite comme une conséquence des propriétés physiques de la matière dont elle exprime les relations. Lorsque le physicien dispose de la loi sans certitude sur son fondement ultime, il se pose la question de discriminer entre plusieurs modèles physiques concurrents. C'est l'enjeu de la méthode hypothético-déductive telle que nous l'avons présentée dans le chapitre précédent. On verra Ampère confronté à cette situation lorsqu'il faudra trancher entre l'hypothèse des fluides magnétiques et celle des courants particulaires pour rendre compte des interactions entre courants et aimants.

Dans les prochains chapitres consacrés à l'œuvre immortelle du savant, nous allons suivre les vicissitudes de cette tension inhérente à l'épistémologie ampérienne entre explication microphysique et formalisation mathématique. Telle est en effet la thèse que nous souhaitons défendre, à la lumière de cette première exploration des travaux scientifiques d'Ampère: on ne peut comprendre cette œuvre et en particulier les apparentes contradictions entre une dimension positive (soulignée dans le mémoire de 1826) et une dimension explicative non moins présente, que par le va-et-vient entre les deux niveaux de l'exploration scientifique évoqués plus haut. L'articulation entre mathématisme et réalisme physique est centrale et ce rapport engage le fond de la doctrine ampérienne de la connaissance : la saisie des relations plutôt que des substances ne peut s'affranchir de conjectures sur ces substances qui constituent comme l'horizon d'intelligibilité des théories scientifiques.

CH. IV. LA CREATION DE L'ELECTRODYNAMIQUE (1820)

L'œuvre scientifique majeure d'Ampère, celle qui assura sa postérité, l'occupa moins de six ans et seulement quelques mois à temps complet. La prodigieuse rapidité avec laquelle il se saisit de l'expérience du danois Oersted en septembre 1820, pour en donner en quelques semaines l'interprétation exacte et en exprimer une première formulation mathématique, manifeste l'ampleur de son génie. On se souvient cependant que l'unification des phénomènes électromagnétiques avait retenu son attention bien des années plus tôt et qu'il avait déjà émis des critiques à l'encontre des théories d'inspiration strictement newtonienne, comme celle de Coulomb. Avant d'évoquer les traits majeurs des premières découvertes d'Ampère, rappelons le contexte scientifique dans lequel elles s'inscrivent.

I] L'EXPERIENCE D'OERSTED

1) Oersted, Fresnel et la nouvelle physique « éthérienne »[666]

Christian Oersted (1777-1851), physicien danois, conjugue par sa formation philosophie et sciences de la nature. Disciple de Kant dont il étudia la philosophie des sciences, il s'intéresse au galvanisme, à l'électrolyse, aux rapports de l'électricité et de la chimie. En 1806 il développe donc une conception originale du courant électrique, sous la forme d'une série de décompositions et recompositions des particules chargées d'un fluide électrique globalement neutre, qui se propagent de manière ondulatoire[667]. C'est une polarisation (déséquilibre électrique) qui se propage par influence électrostatique, selon un « procédé continu ». D'après R. Fox, les conceptions d'Oersted pénétrèrent en France à la publication de ses *Recherches sur l'identité des forces chimiques et électriques* en 1813. Il est probable qu'Ampère, en particulier, les ait lues et ait été influencé par le souci d'unifier les phénomènes chimiques, électriques, magnétiques et lumineux, non sur l'extension formelle d'une action à distance mathématiquement générale, mais sur la considération physique d'un unique medium, dont les divers modes de vibration expliqueraient les différentes classes de phénomènes.

Quoi qu'il en soit, c'est en 1815 que les travaux de Fresnel sur la nature vibratoire de la lumière commencèrent à ébranler l'orthodoxie laplacienne, attachée à la théorie corpusculaire de l'émission. Un clivage s'instaure entre les disciples de Biot et Laplace opposés à cette conception et les « éthériens » Fresnel, Arago, Dulong et Ampère. Ce dernier avoue ainsi, le 19 mai 1816 dans une lettre à Ballanche, qu'il s'est rallié à « la vraie théorie de la lumière par M. Fresnel, théorie pour laquelle il faut, bien malgré moi, que je renonce à celle que j'aimais tant qui était fondée sur l'émission[668]». D'autres avancées scientifiques distillent le doute sur le schéma laplacien : l'atomisme de Dalton, de plus en plus diffusé à partir de 1810, contredit la chimie de Berthollet, substituant à la considération des forces inter-particulaires celle du poids des réactifs. Il est soutenu par Dulong et Petit qui s'intéressent dans l'esprit d'Oersted à

[666] Cf. R. Fox, *op. cit*. et K. Caneva, *op. cit*., pp. 121-138.
[667] « L'électricité ne découle donc pas par les conducteurs, comme un liquide par un canal, mais elle se répand par une sorte de décomposition et de recomposition continuelles [...] ». Cité par C. Blondel, *op. cit.,* p. 24. Ampère reprendra d'ailleurs ce modèle en 1821, comme nous le verrons plus loin.
[668] L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit.,* t. 2, p. 511.

une théorie électrique de la chimie[669]. De son côté, la théorie de la chaleur de Fourier (1822) qui ne considère aucune force à distance est mal reçue des laplaciens et soutenue par Fresnel, Arago et Ampère.

C'est dans ce contexte de crise conceptuelle de la physique des forces centrales qu'il faut situer les fulgurantes découvertes d'Ampère sur les interactions entre courants et aimants. Que celui-ci ait connu de près les précédents travaux d'Oersted ou non, il participait d'un état d'esprit nouveau dans lequel la physique se devait d'unifier les divers champs expérimentaux non pas par l'extension d'un schéma théorique préétabli, mais par la considération causale des modifications physiques d'un milieu unique, encore conjecturé, l'éther. Dans cette perspective, on conçoit plus facilement qu'une interaction soit possible entre les phénomènes électriques et magnétiques.

En 1819, Oersted constata qu'une boussole située en présence d'un fil parcouru par un courant s'orientait dans une direction perpendiculaire à celui-ci. L'action du courant se transmettait même à travers le verre et le bois, contrairement aux influences électrostatiques ordinaires, et n'était de plus possible qu'avec un circuit fermé sur une pile et non avec des décharges. Oersted y reconnut la confirmation de sa modélisation du courant électrique comme propagation d'un « conflit électrique » le long d'un conducteur. Ce fait, rapporté par Arago en France, passées les premières réactions d'incrédulité, suscita les passions de la communauté scientifique. Le caractère en apparence non central de la force exercée sur l'aiguille semblait remettre en cause le cadre newtonien dans lequel une force a toujours la direction qui relie les points entre lesquels elle s'exerce. Ce n'est qu'une semaine après l'intervention d'Arago à l'Académie des sciences qu'Ampère lut le premier mémoire ou éclata toute la puissance de son génie[670].

2) Naissance de l'électrodynamique

Dès le premier mémoire de septembre 1820, Ampère annonce le « fait primitif » auquel il réduira non seulement l'influence d'un courant sur un aimant, mais aussi celle entre deux aimants et celle émanant du magnétisme terrestre : ce *fait primitif* réside dans l'interaction entre deux courants fermés. Laissons au physicien Louis de Broglie le soin de résumer l'intuition fondamentale qui orienta toute l'œuvre d'Ampère :

> Du seul fait de l'action exercée par un courant sur une aiguille aimantée, Ampère déduit que deux courant fermés doivent agir l'un sur l'autre et précise la loi de cette action. Il aperçoit avec une netteté parfaite que l'action des courants sur les aimants et des aimants sur les courants n'a rien à voir avec les actions électrostatiques ordinaires. Il affirme, se montrant par là de nouveau un grand précurseur, que les propriétés des aimants doivent pouvoir se ramener à l'existence de courants électriques fermés existant dans la masse de la substance aimantée. [...] Tandis que la charge électrique est une réalité fondamentale, il n'existe pas de charge magnétique, de magnétisme vrai. [...] La véritable origine physique du champ qui entoure l'aimant devant être cherchée dans les courants électriques élémentaires qui parcourent sa masse. [...] Idées admirables que devait confirmer tout le développement ultérieur de l'électromagnétisme[671].

[669] Cf. M. Scheidecker-Chevallier, *Contribution à l'étude de l'œuvre chimique d'A.M. Ampère*, *op. cit*., pp. 87-98.

[670] Remarquons qu'à part Ampère, seul J.-B. Biot s'efforça de traduire l'action magnétique d'un courant par une formule mathématique. Dès décembre 1820, il proposa une formule d'allure newtonienne pour décrire la force exercée par un élément de courant sur un pôle magnétique. Biot apparaîtra d'ailleurs comme l'opposant principal aux théories d'Ampère durant les années 1820-1826.

[671] L. de Broglie, « Un génie tourmenté, A.-M. Ampère », in *Continu et discontinu en physique moderne*, Paris, Albin Michel, 1941, p. 256.

Ajoutons qu'Ampère ramène le magnétisme terrestre à l'existence d'un courant électrique dans le globe. Chemin faisant, il s'interroge sur la nature et l'origine du courant électrique. Il ébauche la distinction entre intensité et tension électriques. Il réfléchit aussi sur les phénomènes d'aimantation. Parallèlement, il introduit une première expression mathématique, d'allure newtonienne, pour la force d'interaction entre éléments de courant infinitésimaux, dans laquelle ces éléments de courants jouent un rôle analogue à celui des masses ponctuelles en mécanique. Dès octobre 1820, Ampère a ainsi réduit le magnétisme au *mouvement de l'électricité* grâce à un modèle électrique (encore provisoire) des corps aimantés. Il a partant éliminé les fluides magnétiques de Coulomb et de Biot et prévu l'action entre deux courants ainsi que l'action du magnétisme terrestre sur un courant.

Le mois suivant, il médite sur la « loi d'addition des courants » selon laquelle l'action totale des éléments de courant résulte de l'addition de leurs actions séparées. En décembre, il propose une démonstration plus rigoureuse de sa loi d'interaction des courants. Cependant cette formule demeure incomplète, une constante restant encore indéterminée. Au même moment, il s'efforce d'infirmer la théorie de son rival J.-B. Biot, lequel s'oppose au fait primitif de l'interaction des courants et propose un modèle fondé sur les molécules magnétiques.

En janvier 1821, Ampère revient sur sa conception du magnétisme lié aux courants macroscopiques autour de l'axe d'un aimant, pour privilégier un modèle microscopique selon lequel les courants dans un aimant « sont répartis dans toute sa masse autour de chacune de ses particules, toujours dans des plans perpendiculaires à cette ligne (l'axe de l'aimant)[672]».

3) Le « fait primitif », fondement de la théorie électrodynamique

En l'espace de quatre mois, Ampère a jeté les bases d'une science nouvelle, l'électrodynamique. A partir du fait primitif de l'interaction entre deux courants, qu'il vérifie par plusieurs expériences inédites, il a ouvert la voie d'une unification de phénomènes considérés jusqu'ici comme étrangers : le magnétisme et l'électricité. Il en a proposé une explication microphysique par l'hypothèse des courants élémentaires. Enfin, il a énoncé une loi fondamentale pour décrire ce fait primitif. Il a donc, dans ses grandes lignes, réalisé le programme qu'il assignait lui-même à toute découverte scientifique, tel que nous le décrivions à la fin du chapitre I. C'est ce même programme, entre-aperçu dès 1801, qu'il récapitule dans une lettre à Speyer Van der Eyk le 15 août 1821, admirable de netteté méthodologique :

> Toute explication dans les sciences consiste à découvrir un fait primitif exprimé par une loi générale et qui, une fois posé, serve à déduire tous les autres. [...] J'ai pu prendre pour fait primitif l'action mutuelle de deux fils conducteurs telle que je l'ai établie par des expériences multipliées, et pour loi générale que deux parties de fils conducteurs s'attirent quand la direction [...] du courant électrique est dans le même sens [...] et que ces deux portions se repoussent quand la direction [...] est en sens contraire [...]. J'ai représenté par la formule publiée dans le cahier de septembre 1820 du *Journal de physique* ce que devient cette action dans toutes les positions que peuvent avoir l'une à l'égard de l'autre les deux portions de fils conducteurs[673].

Ensuite, Ampère évoque les expériences qui accréditent la réduction du magnétisme terrestre ou celui des aimants à des courants fermés avant de conclure sur le réalisme de cette dernière hypothèse :

[672] C. Blondel, *op. cit.*, p. 98.
[673] L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, p. 571.

> Enfin j'ai montré qu'en attribuant tous les effets des aimants à ce qu'il y existe dans des courbes fermées, soit autour de l'axe, soit autour de chaque molécule, la même disposition d'électricité que dans les piles et les conducteurs voltaïques, toutes les circonstances de leur action mutuelle [...] s'expliquaient bien mieux que par l'ancienne théorie (des deux fluides)[674].

Comme on l'a déjà souligné, l'intuition du fait primitif s'accompagne pour Ampère d'une part d'une tentative d'explication microphysique des phénomènes électromagnétiques qui lui correspondent (par la présence de courants au sein d'un aimant), d'autre part d'une formulation mathématique de ces mêmes phénomènes. Nous allons envisager successivement ces deux dimensions pour en évaluer les liens de dépendance.

II] LA MODELISATION PHYSIQUE DES PHENOMENES ELECTROMAGNETIQUES

1) Traduction physique du fait primitif : les courants élémentaires

Dans le manuscrit de 1801 déjà évoqué, Ampère qui rêvait d'unifier électricité et magnétisme, songeait déjà à fonder cette synthèse sur la dynamique des fluides, en l'occurrence électriques et magnétiques. C'est ainsi qu'il concevait « que les fluides électriques et magnétiques agissent uniquement par leur force élastique expansive et jamais en raison de leur masse », contre l'avis de Coulomb. Pour lui, « l'action de chaque molécule de matière sur celles qui l'environnent immédiatement [...] se propageant de proche en proche suffit pour expliquer [...] tous les phénomènes de cette théorie (de l'électricité et du magnétisme) dont on pourra faire à l'avenir une branche de la mécanique[675]». Le modèle, une fois précisé, pourra se prêter à une traduction mathématique qui permettrait le passage de l'échelle microscopique à une loi macroscopique. Le point de vue réaliste qui court tout au long des travaux de chimie se retrouve intact au début de l'œuvre électrodynamique. Ainsi, dès son premier mémoire de 1820, Ampère émet l'hypothèse physique des courants intra-aimantaires, non pas comme une fiction commode mais comme fondée dans la réalité même de la matière :

> L'action mutuelle entre un courant électrique et un aimant, ainsi que celle de deux aimants, rentrent l'une et l'autre dans la loi d'action mutuelle de deux courants électriques [...] en concevant sur la surface et dans l'intérieur d'un aimant autant de courants électriques dans des plans perpendiculaires à l'axe de cet aimant qu'on peut y concevoir de lignes formant, sans se couper mutuellement, des courbes fermées ; en sorte qu'il ne me paraît guère possible de douter qu'il n'y ait réellement de tels courants autour de l'axe des aimants[676].

Notons que ce qui renforce la vraisemblance de l'hypothèse est son pouvoir d'unification des phénomènes électromagnétiques. Il doit alors en aller de même pour le magnétisme terrestre. Ainsi, « l'idée [...] qui se présenterait immédiatement à celui qui voudrait expliquer la direction constante du sud au nord (du champ terrestre), ne serait-elle pas d'admettre dans la terre un courant électrique, dans une direction telle que le nord se trouvât à gauche d'un homme[677]…».

[674] *Ibid*.
[675] Cité par Blondel, *op. cit.*, p. 176.
[676] Cité par Taton, *Histoire générale des sciences*, *op. cit.*, p. 211.
[677] Suit la fameuse règle du « bonhomme d'Ampère. Cité par Blondel, *op. cit.*, p. 69.

L'assentiment d'Ampère pour son intuition fondamentale est tel qu'il n'hésite pas à invoquer des confirmations expérimentales minutieusement décrites, mais pas encore réalisées[678]. Rattachant le magnétisme au seul mouvement de l'électricité, il repousse l'hypothèse invoquée par nombre de ses collègues de la magnétisation temporaire du fil conducteur qui lui paraît contraire à « l'ordre général des faits[679]». S'il ne doute pas que le magnétisme ne soit une manifestation phénoménale d'une réalité de nature électrique, immanente à la matière, Ampère va cependant hésiter sur la structure des courants fermés dans les corps magnétiques. Ainsi, dans un mémoire lu à l'Académie en janvier 1821, il se demande si les courants dans les aimants « sont situés concentriquement autour de la ligne qui joint les deux pôles de l'aimant ou sont répartis dans toute sa masse autour de chacune de ses particules, toujours dans des plans perpendiculaires à cette ligne[680]». C'est Augustin Fresnel, collègue et ami d'Ampère qui suggéra cette dernière hypothèse. Elle lui semblait meilleure que celle des courants coaxiaux pour différentes raisons d'ordre physique[681]. Ampère semble séduit par ce nouveau modèle sans pouvoir proposer d'expérience vraiment discriminante, comme il le reconnaît l'année suivante dans une lettre à Van Beck[682]. Quelle que soit l'hypothèse, cependant, il est remarquable qu'Ampère invoque le rôle de l'éther en faveur de son fait primitif.

2) Le rôle de l'éther

C. Blondel a montré la permanence et l'évolution de la notion d'éther tout au long des travaux électrodynamiques du savant. Le recours à l'éther manifeste la volonté d'ancrage microphysique des spéculations sur l'interaction des courants. Au moment de ses premières découvertes, à la fin de 1820, il semble qu'Ampère rapproche les mouvements des fluides électriques de ceux de l'éther tels que Fresnel le conçoit. Il s'agirait alors de comprendre les phénomènes optiques, électrodynamiques et magnétiques comme résultant des divers mouvements, respectivement transversaux, longitudinaux, rotatoires, de l'éther. Ainsi interprète-t-il en privé l'action des courants sur les aimants selon l'une ou l'autre des hypothèses invoquées :

> Si, comme il est naturel de le penser, un courant électrique n'agit sur un autre qu'en imprimant à l'éther un mouvement dirigé parallèlement au sien, soit que les courants électriques d'un aimant fussent dans des courbes fermées (autour de l'aimant) ou séparément dans chaque particule, le mouvement de rotation imprimé à l'éther aurait lieu toujours dans le même sens[683].

On voit ainsi Ampère tenter, au moins hypothétiquement, de mécaniser les interactions électrodynamiques selon son projet de 1801. Une autre référence à l'éther, tout aussi officieuse, lui permet de justifier la loi d'addition des courants, nécessaire à l'établissement de la formule mathématique d'interaction :

---

[678]« je décrivais les instruments que je me proposais de construire, des spirales et des hélices galvaniques ; j'annonçais que ces dernières produiraient dans tous les cas les mêmes effets que les aimants ». *Ibid*., p. 70.
[679] *Ibid*.
[680] *Ibid*., p. 99.
[681] En particulier, des courants parcourant la circonférence des aimants devraient provoquer un dégagement de chaleur dans l'acier que l'on n'a pu constater.
[682] « Je l'aurais seule admise à cette époque (l'hypothèse des courants microscopiques) sans l'opposition qu'elle éprouva de la part de ceux à qui je la communiquai [...] ; c'est cette opposition qui me la fit présenter seulement comme une opinion qui avait quelques probabilités de plus en sa faveur, en attendant que j'eusse fait des expériences qui pussent décider la question ». Cité par Blondel, *Ibid.,* p. 100. Remarquons de plus que l'interprétation du magnétisme terrestre s'avère délicate dans le cadre de cette nouvelle hypothèse.
[683] Académie des sciences, carton X, chemise 205, cité par Blondel, *Ibid.,* p. 100.

> Ma manière de concevoir le courant : décharges successives poussant l'éther. Young a prouvé. Fresnel a complété. L'éther prend la vitesse résultante de celle que deux ou plusieurs décharges lui donneraient séparément[684].

On le voit, le savant se rallie progressivement à la vision éthérienne de Fresnel dont il avait déjà défendu la théorie de la lumière contre ses détracteurs. Ici l'hypothèse physique, malgré sa fragilité, sert d'assise à l'opération mathématique d'intégration des effets électrodynamiques. C'est un des points d'articulation entre la modélisation physique du fait primitif et sa description mathématique. Mais pour l'essentiel Ampère reste prudent vis-à-vis du modèle de l'éther, trop balbutiant pour s'avérer opérationnel :

> Je ne me suis jamais dissimulé que, faute de moyen pour calculer tous les effets des mouvements des fluides, (ces considérations) étaient trop vagues pour servir de bases à une loi dont l'exactitude pouvait être constatée par des expériences directes et précises[685].

3) Essais de modélisation du courant électrique

Voulant comprendre les courants électriques qu'il suppose dans le globe terrestre, Ampère va progressivement dégager les notions d'intensité (débit de charge) et de tension (déséquilibre de polarité), tout en évoluant dans la représentation de ce qu'il est le premier à appeler « courant électrique ». Selon lui, la pile électrique produit une accumulation d'électricités contraires à chacun de ses pôles, de même qu'une force électromotrice résiduelle a induit un déséquilibre de charges à la surface du globe qui est à l'origine de son magnétisme. Quant au courant électrique, C. Blondel montre que, dans son premier mémoire de septembre 1820, Ampère évolue d'une conception qui sépare la pile du conducteur en distinguant les effets de chacun sur un aimant, à la conception moderne où le courant circule au sein de l'ensemble pile-conducteur[686]. Il opte progressivement pour un phénomène de conduction de charges, « un double courant, l'un d'électricité positive, l'autre d'électricité négative[687]», plutôt qu'une suite de décharges telle qu'on se la représentait le plus souvent. Il reste que cette modélisation demeure prudente, tout comme son lien avec l'éther de Fresnel, et ne revêt pas pour lui la quasi-évidence de son fait primitif. Ainsi écrit-il dans son mémoire du 9 octobre :

> On entend par courant électrique la direction suivant laquelle l'hydrogène et les bases des sels sont transportés par l'action de toute la pile, en concevant celle-ci comme formant avec le conducteur un seul circuit [...]. Au reste, tout ce que je vais dire sur ce sujet ne suppose aucunement qu'il y ait réellement un courant dans cette direction et on ne peut considérer que comme une manière commode de la désigner, l'emploi que je fais ici de cette dénomination de courant électrique[688].

Cette définition expérimentale du courant, prudente sur sa nature réelle, est cependant décisive puisque y émerge la conception que le courant consiste en un débit de charges. De plus, le fait que des courants de même sens s'attirent, alors que des charges de même signe se repoussent tend à convaincre Ampère que les phénomènes liés à l'électrodynamique sont

[684] Cité par Blondel, *Ibid*., p. 88.
[685] Cité par Blondel, « Vision physique éthérienne », *op. cit.*, pp. 123 *et seq*.
[686] Cf. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *op. cit*., p. 73.
[687] *Ibid*., p. 82.
[688] *Ibid*.

d'une autre nature que ceux que décrit l'électrostatique. Il lui reviendra de dégager les notions d'intensité et de tension, mais déjà apparaît au cœur de son œuvre une nouvelle *qualité première*, comme l'a fortement souligné P. Duhem[689], qu'il appellera « courant électrique ». On verra d'ailleurs évoluer Ampère dans son interprétation de ce courant, pour se rallier à la conception d'Oersted d'une série de décompositions et recomposition d'un fluide neutre qu'il assimilera à l'éther de Fresnel.

De toutes ces hypothèses et intuitions sur l'origine physique des phénomènes électromagnétiques, les unes prudentes, les autres plus affirmées (courants particulaires), on peut maintenant se demander quel est l'impact sur la représentation mathématique de ces phénomènes. Celle-ci est en effet élaborée simultanément, mais d'une façon relativement autonome, comme nous allons le détailler maintenant.

III] PREMIERES FORMULATIONS MATHEMATIQUES DU FAIT PRIMITIF

Une fois admise comme primitive l'interaction entre deux courants électriques, il convient de la traduire par une expression mathématique. Cette recherche d'une loi fondamentale est *a priori* indépendante de la structure des courants fermés dans la matière. D'autre part, contrairement à Coulomb et à Biot, Ampère ne recherche que la forme générale de cette loi, c'est-à-dire le type de fonction mathématique qui exprime l'interaction entre deux courants, indépendamment de valeurs numériques précises. Les expériences qu'il invoque, qu'il les réalise ou non, sont purement qualitatives. Elles manifestent une dépendance physique mais ne produisent aucune mesure. Enfin, Ampère a postulé dès le départ qu'il pourrait déduire l'expression de la force s'appliquant à des courants de taille quelconque d'une formulation différentielle, c'est-à-dire de l'interaction entre deux courants infiniment petits. En cela, il s'inspire directement de Newton, l'élément de courant remplaçant la masse ponctuelle de la dynamique.

1) Une première formulation inédite (octobre 1820)

Une première tentative non diffusée a été retrouvée et analysée par C. Blondel grâce à un manuscrit de l'Académie des sciences[690]. Le point de départ est expérimental. Ampère réalise l'expérience qualitative schématisable de la façon suivante (fig. 1):

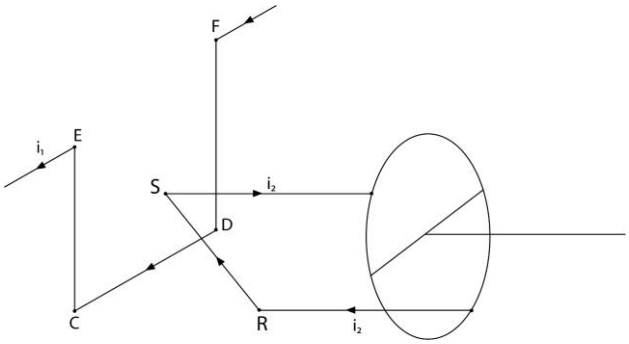


fig.1. Une première mise en évidence de l'interaction électrodynamique[691].

[689] P. Duhem, *La théorie physique, son objet, sa structure,* Paris, 1906, réed. Vrin, 1989, p. 188.
[690] Cf. Blondel, « Sur les premières recherches de formule électrodynamique par Ampère », *Revue d'histoire des sciences*, 31/1, 1978, pp. 53-65.
[691] *Ibid*.

Le courant i_1 traverse un conducteur horizontal mobile autour de l'axe EF. Le courant i_2 traverse un conducteur SR qu'on peut incliner dans un plan vertical par rapport à CD, de sorte de faire varier l'angle entre CD et SR et d'observer l'influence de cette variation sur les mouvements du conducteur CD. Comme les conducteurs sont tous deux orthogonaux à la droite qui relie leur milieu, leur position est fonction de l'unique angle γ entre leurs directions. Cette expérience permet (en dépit de l'interférence du champ magnétique terrestre) de constater que la force d'interaction évolue avec le cosinus de l'angle : elle est maximale si les courants sont parallèles, nulle s'ils sont perpendiculaires et change de sens quand l'angle devient obtus. Sur la base d'une hypothèse de simplicité quant à la direction de la force selon la droite qui relie les milieux des deux éléments de courant et de la dépendance en cosγ de son intensité, ainsi que d'une seconde hypothèse newtonienne sur la dépendance inversement proportionnelle au carré de la distance, Ampère parvient à une expression du type: $cos\gamma / d^2$

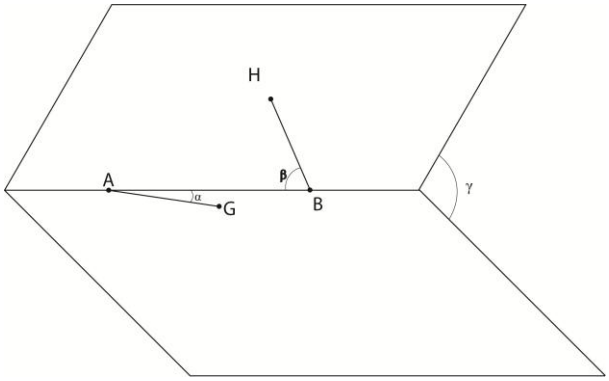


fig. 2. Modélisation de l'interaction dans le cas général[692]

Dans le cas plus général où les conducteurs auraient des directions quelconques dans l'espace, deux autres angles α et β interviennent (angles des éléments de courants avec la droite reliant leurs milieux, cf. fig. 2) et par un pur raisonnement analogique, délié de toute expérimentation, Ampère parvient à une hypothétique formule en: $cos\gamma.sin\alpha.sin\beta / r^2$

> C'est sur ces considérations générales que j'avais construit une expression de l'attraction de deux courants infiniment petits qui n'était à la vérité qu'une hypothèse, mais la plus simple qu'on pût adopter et celle par conséquent qu'on devait essayer[693].

Il précise ensuite qu'il a commencé à intégrer cette formule pour l'appliquer « tant pour des courants électriques rectilignes, mais d'une grandeur finie, que pour des courants circulaires[694]…». Comme l'ont signalé divers commentateurs[695], cette première tentative de formulation mathématique apparaît comme fondée sur plusieurs hypothèses, les unes reconnues, les autres implicites. Enumérons-les à présent :

---

[692] AG et BH sont les éléments de courant interagissant. *Ibid*., p. 84.
[693] Autographe, Académie des sciences, carton 8, chemise 158, cité par C. Blondel, *Ibid*., p. 64.
[694] *Ibid*.
[695] Cf. P. Duhem, *op. cit.*, p. 299; H. Poincaré, *La science et l'hypothèse*, Paris, Flammarion, 1902, reed. 1968, p. 233; J. Merleau-Ponty, « L'électrodynamique d'Ampère » in *Leçons sur la genèse des théories physiques*, Paris, Vrin, 1974, pp. 76-77 et C. Blondel, *A.-M. Ampère et la création de l'électrodynamique*, *op. cit*., pp. 89 et *seq*.

- La possibilité du passage d'une force s'appliquant à un courant infiniment petit à la force subie par un courant fini (par intégration) suppose une loi d'addition des courants sur laquelle Ampère reviendra.
- Le transport d'une loi conjecturée en cosγ, à partir d'une expérience faite à l'échelle observable, à l'échelle de l'infiniment petit, ne va pas davantage de soi. Ampère le justifie selon l'argument newtonien que « l'action entre deux corps finis doit garder la même forme si les corps deviennent infiniment petits en restant homothétiques[696]».
- L'expression en $1/r^2$ est fondée sur l'analogie newtonienne.
- La séparabilité des fonctions angulaires et leur expression du 1er degré procède d'un postulat de simplicité.

On le voit, cette première recherche de formule reste indépendante d'un modèle physique particulier. L'interaction entre éléments de courant est attestée par l'expérience, quel que soit son caractère fondamental ou accidentel. Par ailleurs, cet essai de mathématisation se fonde sur des expériences purement qualitatives, sans possibilité de mesures numériques, même imprécises. L'expérience suggère un certain type de loi mais ne peut encore en démontrer la pertinence. Enfin, la loi différentielle proposée par Ampère, tout comme son exploitation intégrale, reposent sur une série d'hypothèses mathématiques qui en manifestent, aux yeux du savant lui-même, la fragilité et qui expliquent sa non-diffusion.

2) Deuxième formulation (décembre 1820)

A l'occasion d'une expérience relative à l'interaction entre deux hélices parallèles, Ampère croit pouvoir inférer la loi d'addition des courants, hypothèse nécessaire comme on l'a vu pour passer d'une interaction infinitésimale à une force entre éléments de courants finis. On a signalé plus haut qu'il étayait cette loi d'addition sur des considérations microphysiques portant sur l'éther. Ce principe va s'avérer particulièrement utile dans l'établissement plus rigoureux de la loi d'interaction, puisqu'il va permettre, par la décomposition des courants en trois composantes orthogonales, de déduire les variations angulaires de la force d'Ampère. Dans son septième mémoire (décembre 1820), celui-ci propose une démonstration de sa loi fondée d'abord sur le caractère central de la force électrodynamique, comme il l'avait fait deux mois plus tôt, « admettant uniquement entre les portions infiniment petites de ce qu'il a nommé courant électrique, des forces dirigées suivant la ligne qui joint leurs milieux[697]». Ce postulat qui revient à rejeter tout couple s'exerçant sur les éléments de courant a été critiqué par Duhem et Poincaré[698]. Il manifeste qu'Ampère s'inscrit dans le cadre newtonien, en particulier en respectant le principe de l'action et de la réaction[699]. Par ailleurs, les intensités de courant g et h, définies pour la première fois comme débits de charges, font leur apparition dans la loi d'interaction.

Enfin, Ampère distingue trois cas selon l'orientation des courants infiniment petits : si les courants sont perpendiculaires à la droite qui joint leurs milieux (cf. figure précédente), on peut les décomposer en deux termes, selon deux directions de référence. Les composantes parallèles interagissent conformément au cas précédent. Quant aux composantes orthogonales, Ampère tient leurs interactions pour nulles, selon une hypothèse qu'il s'emploiera à justifier tant bien que mal et ceci jusqu'en 1826. Il résulte de cette hypothèse et de celle de l'addition

[696] C. Blondel, *Ibid*., p. 57.
[697] C. Blondel, *Ibid*., p. 90. Ampère parle ici de lui-même à la troisième personne.
[698] Cf. P. Duhem, *op. cit.*, p. 297, H. Poincaré, *op. cit.*, pp. 227 *et seq*. et C. Blondel, *op. cit.*, p. 90.
[699] Cependant Hamamdjian remarque qu'à strictement parler la dépendance angulaire de la force la retranche du cadre newtonien. Cf. « Contribution d'Ampère au Théorème d'Ampère » in *Revue d'histoire des sciences* 31/3, 1978, pp. 249-268.

des courants, qui permet la décomposition selon deux directions, que la force obtenue a pour expression :

$$gh.\ cos\gamma / d^2$$

Cette formule reste compatible avec celle du mois d'octobre. Mais dans le cas général, chaque élément de courant est décomposé en un terme colinéaire à la ligne des milieux et un terme orthogonal à cette ligne. Cela permettrait de se ramener au cas précédent si ne se posait la question de l'interaction entre deux éléments de courants colinéaires. Dans le cas où celle-ci est nulle, alors la formule finale devient conforme à celle d'octobre :

$$gh.\ cos\gamma.sin\alpha.sin\beta\ /\ r^2$$

Ampère envisage cependant l'hypothèse que deux courants colinéaires interagissent selon une force proportionnelle à celle qui agit entre deux courants parallèles, introduisant le terme supplémentaire: $k.co\alpha cos\beta.gh / r^2$ où la constante k, éventuellement nulle, reste à déterminer. Par la suite, il imaginera diverses expériences pour montrer la nullité de k. Cette nouvelle formulation de la loi d'interaction, plus rigoureuse que la première, se fonde toutefois non seulement sur des hypothèses de simplicité mathématique ou de conformité physique au schéma newtonien, mais aussi sur la loi d'addition des courants qui est loin d'être démontrée[700]. C'est paradoxalement l'emploi de cette loi qui tend à compliquer la formule précédente, par l'adjonction d'un terme supplémentaire dont Ampère reconnaîtra plus tard l'importance.

3) Points de rencontre entre le modèle physique et la formulation mathématique

Pour l'essentiel, la mathématisation des interactions électrodynamiques reste indépendante du modèle physique qu'Ampère échafaude parallèlement. Une furtive référence à l'éther pour justifier la loi d'addition des courants semble la seule exception. En revanche, le savant va à plusieurs reprises tenter de conjuguer la formule d'interaction et le modèle des courants coaxiaux dans les aimants, pour valider ce modèle contre celui des molécules magnétiques de Biot. Ainsi, en représentant un aimant parallélépipédique par des courants rectangulaires perpendiculaires à son axe et en intégrant sa formule le long de ces lignes de courant, il retrouve la loi de Biot selon laquelle l'attraction d'un fil infini sur un pôle magnétique est inversement proportionnelle à la distance. De son côté, Biot avait démontré cette loi par la considération de deux molécules magnétiques, m et n, situées de part et d'autre de l'aimant. (cf. fig. 3).

[700] C'est pourquoi dans un nouveau mémoire lu le même mois à l'Académie, Ampère imagine l'expérience des fils sinueux qui vise à prouver cette loi d'addition. Mais l'expérience reste idéale et ne peut être réalisée. Elle aura cependant une importance dans la suite des travaux d'Ampère, constituant le second des quatre « cas d'équilibre » invoqués dans son mémoire de 1826.

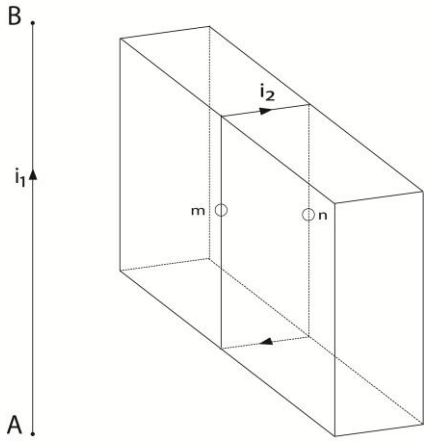


fig. 3. Interaction électrodynamique entre un fil infini et un pôle magnétique[701].

En fait Ampère reconnaît ainsi que les deux modèles physiques sont pour l'heure acceptables. Mais, selon lui, le sien est plus probant par sa simplicité. En effet, « la théorie qui ramène tous les phénomènes de l'aimant à ceux qu'offre l'électricité (a l'avantage sur celle de Biot) de ne pas faire agir le fil conducteur AB sur des particules magnétiques dont rien ne démontre l'existence[702]». Ainsi, même si Ampère a conscience de l'autonomie possible de la loi mathématique d'interaction des courants par rapport aux hypothèses physiques, il n'hésite pas à la confronter aux modèles physiques qu'il élabore au même moment pour expliquer les phénomènes électromagnétiques. De cette confrontation peut en effet surgir un perfectionnement, soit du modèle physique, soit de la mathématisation elle-même[703]. Si les deux niveaux de l'explication scientifique peuvent être de fait distingués, ils expriment un unique fait primitif, de sorte qu'on ne peut en droit les séparer.

IV] TRAITS MAJEURS DE LA CREATION DE L'ELECTRODYNAMIQUE

1) L'empirisme d'Ampère

Par l'étude minutieuse des premières recherches d'Ampère, C. Blondel a montré le rôle singulier joué par l'expérience dans cette première exploration des phénomènes électrodynamiques. Certes le savant n'a jamais réalisé les « mesures précises[704]» qu'il mentionne dans son traité de 1826. Il lui arrive d'annoncer des résultats expérimentaux avant d'avoir pu réaliser l'appareillage correspondant. Cependant, on ne peut souscrire sans réserve au jugement de P. Duhem selon lequel les vérifications expérimentales ont été « imaginées après coup et combinées tout exprès[705]» pour légitimer une découverte obtenue selon d'autres voies qui ne doivent rien à l'expérimentation. Il est vrai que les expériences d'Ampère, au demeurant très ingénieuses, restent qualitatives. Elles ont pour fin de manifester des

[701] i_2 est le courant ampérien à l'origine du magnétisme, m et n les « molécules magnétiques » de Biot.

[702] Cité par C. Blondel, *op. cit*., p. 92.

[703] Ainsi en janvier 1821, il applique sa formule à une expérience de Biot, à la demande de Laplace, et constate une erreur de calcul de Biot. Cf. Blondel, *op. cit*., p. 99.

[704] A.-M. Ampère, *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques*, *op. cit*., p. 176.

[705] P. Duhem, *op. cit*., p. 298.

interactions inconnues jusqu'ici, non pas d'en mesurer les effets. Mais en cela, elles sont bien à la base de sa découverte puisqu'elles confirment l'intuition du fait primitif de l'influence réciproque des courants électriques :

> Tant qu'on ne connaissait que le fait de la déviation de l'aiguille aimantée par le fil conducteur, ne pouvait-on pas supposer que le courant électrique communiquait seulement à ce fil la propriété d'être influencé par l'aiguille d'une manière analogue à celle dont l'est le fer doux par cette même aiguille [...] sans que pour cela il dut en résulter aucune action entre deux fils conducteurs lorsqu'ils se trouveraient hors de l'influence de tout corps aimanté ? L'expérience pouvait seule décider la question : je la fis au mois de septembre 1820 et l'action mutuelle des conducteurs voltaïques fut démontrée[706].

L'expérience confirme de même l'influence du magnétisme terrestre sur un courant rectiligne, expérience qu'Ampère fait constater à de nombreux collègues[707]. Il tient avant tout à ces faits expérimentaux qui sont à la base de sa théorie, comme il le répète à son ami Bredin en mars 1821[708]; et dans la notice de l'Histoire de l'Académie royale des sciences pour l'année 1820, il divise sa présentation en trois parties : « faits relatifs aux actions courant-courant et courant-terre, faits relatifs aux actions courants-aimants et enfin recherches sur la loi mathématique» en séparant soigneusement l'élaboration de la loi d'interaction des faits expérimentaux qui ont manifesté cette interaction.

C. Blondel a montré qu'en outre l'expérimentation pouvait dévoiler des aspects inattendus de l'électrodynamique qui orientent l'investigation d'Ampère dans de nouvelles voies. Ainsi l'expérience des hélices parallèles le conduit à la loi de composition des courants ou, pour le moins, le confirme dans l'intuition de son bien-fondé. C. Blondel peut donc à bon escient parler d'une « constante et étroite imbrication entre la réflexion théorique et la pratique expérimentale », même si ce « dialogue qui s'instaure avec le réel[709]» procède par des tâtonnements et des vicissitudes qu'Ampère occultera dans son traité de 1826, en idéalisant le rôle dévolu à l'expérience.

2) Liens entre explication physique et mathématisation

Comme on l'a détaillé plus haut, les deux niveaux de traduction du fait primitif, celui de l'explication microphysique et celui de la formulation mathématique, sont explorés par Ampère de façon parallèle et relativement indépendante. Cette autonomie est conjoncturelle, liée à l'ignorance actuelle des propriétés de l'éther. L'élaboration de la loi mathématique sans référence à son fondement microphysique rappelle la géométrisation de la combinaison chimique : celle-ci faisait abstraction du jeu des forces interatomiques qui déterminaient ultimement la forme des polyèdres moléculaires. Cependant Ampère ne minimise pas, comme il le fera plus tard, l'importance du modèle physique, seul explicatif à ses yeux. Cela apparaît nettement avec les courants élémentaires dont il a l'intuition en même temps qu'il dégage son fait primitif de l'interaction entre courants. Non content d'insister sur cette explication ultime du magnétisme réduit ainsi à l'électrodynamique, il emploie son modèle pour lui appliquer sa

[706] *Ibid*., p. 286.
[707] « Cette expérience (fut) communiquée à l'Académie des Sciences dans la séance du 30 octobre 1820 et répétée plusieurs fois [...] en présence de plusieurs de ses membres et d'un grand nombre d'autres physiciens qui m'ont autorisé [...] à les citer comme ayant été témoins des mouvements produits par l'action de la terre sur les parties mobiles des appareils décrits... ». *Ibid*., p. 287.
[708] « Ce sont les faits, les faits qu'il s'agit de bien connaître. [...] Ce sont les faits au nombre de cinq ou six qu'on devrait du moins examiner ». L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit*., t. 2, p. 907.
[709] C. Blondel, *op. cit*., p. 101.

propre formule d'interaction afin de retrouver la loi de Biot. L'hypothèse des courants élémentaires renforce en effet le caractère fondamental, primitif, de l'interaction entre courants, contre les théories concurrentes, notamment celle de Biot. La révoquer en doute reviendrait finalement à disqualifier l'intérêt même de la formule électrodynamique en tant que loi fondamentale.

Ainsi, s'il y a distinction des niveaux d'exploration de la réalité physique, l'unité du dessein ampérien est évidente : la réduction de l'ensemble des phénomènes électromagnétiques au seul fait primitif de l'interaction entre deux courants, cette interaction étant fondée dans la structure même de la matière et s'exprimant par une loi mathématique aussi générale que celle de Newton dans le domaine de la mécanique. Ce n'est que six ans plus tard que s'infléchira ce projet unitaire et qu'on verra Ampère majorer la dimension de mathématisation au détriment de celle d'explication physique, sans renoncer pour autant à celle-ci.

3) La méthode hypothético-déductive

Comme quelques années plus tôt dans ses travaux de chimie, Ampère emploie explicitement ou implicitement de nombreuses conjectures pour parvenir à l'unification théorique de l'électrodynamique. On a parcouru les hypothèses physiques : celle des courants microscopiques joue un rôle crucial et revêt une valeur de quasi-certitude pour le savant. Les hypothèses relatives à l'éther, à la nature du courant électrique, sont plus prudentes car elles n'engagent pas le fond de la théorie. Du côté de la mathématisation, les hypothèses sont encore plus nombreuses et l'on est bien loin d'une « théorie uniquement déduite de l'expérience ». En l'occurrence, il faut noter la discrétion d'Ampère sur le rôle de ces hypothèses mathématiques. Il s'emploie à en voiler la témérité par divers arguments qui se ramènent principalement à l'analogie newtonienne et au principe de simplicité. Il est sans doute conscient de la difficulté liée à la loi d'addition des courants, laquelle joue un rôle décisif dans la mathématisation. Ainsi va-t-il la corroborer par l'expérience des hélices parallèles ainsi que par d'hypothétiques justifications physiques liées à l'éther.

On le voit, Ampère reste à chaque instant fidèle à la méthode hypothético-déductive, dont on a souligné l'importance à ses yeux en parcourant ses travaux de logique comme ses recherches en chimie-physique. Par la suite, il tendra à minimiser l'emploi d'hypothèses vis-à-vis de ses interlocuteurs physiciens, comme s'il craignait qu'elles ne contribuent à disqualifier sa théorie. Biot avait en effet critiqué les courants élémentaires en les rapprochant des tourbillons de Descartes[710].

CONCLUSION

De même que les expériences d'Oersted avaient soulevé des vagues de scepticisme en Europe, les découvertes d'Ampère aussi rapidement diffusées que reproduites, se heurtèrent à de nombreuses critiques. Littré attribue celles-ci à l'écart apparent de la théorie vis-à-vis de la « doctrine de Newton[711]». On a vu que le modèle des courants élémentaires et de leur interaction avec l'hypothétique éther contredisait les molécules magnétiques de Biot.

[710]« (Ampère) est forcé de considérer toutes les actions mutuelles des corps aimantés, en général, comme produites par des courants voltaïques circulant autour des molécules métalliques qui les composent à peu près à la manière des tourbillons de Descartes… ». Cité par C. Blondel, *op. cit*., p. 59.

[711] E. Littré, « Ampère et l'électromagnétisme » in *Revue des deux mondes,* février 1867.

Cependant, l'interaction entre éléments de courant semble présenter toutes les caractéristiques de la force gravitationnelle : centrale, fonction inverse du carré de la distance, soumise au principe de l'action et de la réaction. L'intervention des fonctions angulaires sera pensée par Ampère non comme une entorse mais comme une extension du cadre newtonien. Ce qu'il reproche à Biot, ce n'est pas son orthodoxie newtonienne, mais son refus d'apercevoir le fait primitif qui unifie tous les faits de l'électromagnétisme et rend caduque l'hypothèse de deux fluides magnétiques[712].

Selon Littré, « M. Ampère [...] prouvait aux géomètres que sa loi [...] rentrait dans le principe même de Newton[713]». Il est possible que ses conjectures et ses tentatives de modélisations physiques de l'électrodynamique (en particulier la discrète référence à l'éther) aient nui au pouvoir de conviction de son fait primitif. Cela expliquerait les infléchissements ultérieurs du mémoire de 1826 qui minimise le rôle des hypothèses physiques. Mais l'essentiel pour Ampère est bien la réduction de l'ensemble des phénomènes électriques et magnétiques à la loi d'interaction des courants, intuition magistrale qui déborde largement le cadre de l'expérience d'Oersted, type de la synthèse intellectuelle que le savant considère lui-même comme la source des plus grandes découvertes.

Ainsi, ces quelques semaines qui virent éclore l'une des plus belles théories de l'histoire des sciences illustrent parfaitement la vision ampérienne de la connaissance. Qu'il s'agisse du rôle du « fait primitif » dans l'explication scientifique, de ses deux niveaux de traduction, physique et mathématique, de leur unité fondamentale et de leur autonomie relative, qu'il s'agisse encore du recours à la méthode conjecturale, Ampère reste foncièrement fidèle aux grandes lignes de son épistémologie, telles qu'ils les avaient décrites dans ses travaux inédits de logique puis appliquées à ses recherches précédentes.

[712] « C'est drôle à voir les efforts que font certains esprits pour tâcher de faire accorder avec les nouveaux faits, l'hypothèse gratuite de deux fluides magnétiques différents des fluides électriques, uniquement parce que on y a accoutumé son esprit ». *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, t. 2, p. 566.
[713] E. Littré, *op. cit.*

CH. V. DEVELOPPEMENTS DE LA THEORIE ELECTRODYNAMIQUE

(1821-1824)

Nous avons montré, en nous appuyant largement sur les travaux de C. Blondel, que la phase initiale des recherches d'Ampère en électrodynamique confirme et prolonge les orientations épistémologiques présentes dans ses travaux antérieurs. Or on sait que la célèbre *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques* qui, en 1826, achève et synthétise l'œuvre du savant en ce domaine manifeste un discours divergent, qu'on a même présenté comme relevant d'un positivisme précoce[714]. Avant de réviser cette interprétation, il convient d'étudier les sporadiques travaux d'Ampère durant les cinq années qui séparent la découverte initiale et la synthèse finale, pour guetter les traces d'une éventuelle évolution épistémologique. Nous ne suivrons pas tous les méandres de ces recherches, souvent interrompues, restées parfois officieuses, que C. Blondel a systématiquement explorées. Mais nous en évoquerons les moments essentiels pour montrer la permanence, jusqu'en 1825, des mêmes problématiques : défendre le caractère primitif de l'interaction entre courants contre les théories rivales (Biot, Faraday), tenter de le fonder sur la nature physique de la matière, en exprimer la loi mathématique fondamentale.

I] VICISSITUDES DES MODELES PHYSIQUES

1) Retour sur le fait primitif (hiver 1821-1822)

Une importante découverte de Faraday en septembre 1821 relance l'intérêt d'Ampère pour l'électrodynamique. Le savant anglais annonce qu'il a obtenu la « rotation continue » d'un aimant sous l'action d'un conducteur, ainsi que l'effet réciproque. Ampère est d'emblée frappé par ce qui peut apparaître comme la résurrection d'une vieille chimère physique, le mouvement perpétuel[715]. Ainsi, va-t-il perfectionner l'expérience de Faraday, obtenir une rotation continue sous l'effet du seul magnétisme terrestre, puis chercher à en obtenir une par l'interaction de deux courants. Il est en effet essentiel pour Ampère que le nouveau phénomène soit constatable sans l'intervention d'un aimant, afin de le réduire au fait primitif de l'électrodynamique. Il oppose donc ce dernier à « l'action révolutive d'un fil conducteur et d'un aimant l'un autour de l'autre que M. Faraday considère comme un fait primitif[716]». Partant, il se montre plus fidèle au cadre newtonien en maintenant le caractère de force centrale[717] de l'interaction électrodynamique et l'identité de nature des termes de l'interaction[718]. De plus, il contredit Faraday qui annonçait l'impossibilité d'induire la rotation

[714] Cf. E. Littré, *op. cit.*

[715] « La circulation de l'électricité dans un système de corps en contact produit une force vive, capable au moins de vaincre le frottement d'un fil mobile ». Cité par C. Blondel, *op. cit*., p. 110.

[716] *Ibid*., p. 112.

[717] « Ces faits rentrent dans les lois générales de la physique et on n'est pas obligé d'admettre comme fait simple et primitif une action révolutive dont la nature n'offre aucun exemple ». *Ibid*., p. 112.

[718] « C'est dans l'action de deux choses de même nature comme les deux conducteurs et non dans celle de deux choses hétérogènes comme un conducteur et un aimant qu'il faut chercher le fait primitif.» *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, t. 2, p. 605.

d'un aimant autour de son axe, en réalisant celle-ci expérimentalement. On le voit, c'est encore la réalité du fait primitif ampérien qu'il s'agit de défendre et de prouver définitivement. Il ne fait pas de doute que cette réalité passe par celle des courants au sein de la matière, hypothèse physique véritablement explicative de l'électrodynamique. Faraday ne s'y trompe pas qui, en février 1822, avoue à Ampère ne pouvoir « comprendre comment les courants sont produits et particulièrement s'ils sont supposés existant autour de chaque atome ou particule » et attendre « de nouvelles preuves de leur existence avant de les admettre[719]».

Quant au caractère inédit des rotations continues, ce « mouvement qui se continue toujours dans le même sens, malgré les frottements, malgré la résistance des milieux [...] produit par l'action mutuelle de deux corps qui demeurent constamment dans le même état[720]», Ampère l'attribue aux mouvements de l'électricité dans les conducteurs, ce qui lui permet d'infirmer définitivement toute interprétation de type électrostatique[721]. Mieux, il souligne que l'expérience des rotations continues n'est pas réalisable avec de seuls aimants. Ce fait réfute à ses yeux la théorie de Biot pour qui les effets magnétiques des conducteurs sont liés à une magnétisation de ces derniers. Ainsi, l'expérience nouvelle des rotations continues (dont on connaît par ailleurs la portée technique) fournit l'occasion à Ampère de conférer un crédit supérieur à sa théorie. En confirmant par l'expérience le caractère primitif de l'interaction des courants, elle rend plus probable l'hypothèse des courants élémentaires, laquelle n'est que la traduction physique du fait primitif. A nouveau s'exprime la démarche conjecturale qui permet de trancher entre deux théories rivales, comme il le souligne en 1822, reprenant les expressions même de ses spéculations épistémologiques antérieures :

> De deux hypothèses servant à expliquer un certain nombre de phénomènes, celle où l'on ne peut en rendre raison qu'en s'efforçant de la faire concorder avec eux est ordinairement démentie par d'autres phénomènes dont le temps amène successivement la découverte ; et celle au contraire qui est pour ainsi dire l'expression des véritables rapports des faits qu'elle explique, se trouve confirmée chaque fois que l'expérience nous en fait connaître de nouveaux[722].

Si la validité du fait primitif est finalement inséparable de l'hypothèse des courants élémentaires sur laquelle Ampère ne reviendra jamais[723], les propriétés de ces courants sont encore loin d'être clairement élucidées. Comme nous allons le voir, notre savant n'abandonne pas ses spéculations sur l'explication microphysique des phénomènes électrodynamiques.

2) Nature des courants microscopiques

Durant les années 1821 et 1822, Ampère s'efforce de préciser sa théorie physique du magnétisme avec un relatif insuccès. C'est ainsi qu'il s'interroge sur la préexistence des courants élémentaires à la magnétisation et, à cet effet, envisage la génération de courants dans un conducteur non magnétique comme le cuivre, sous l'effet de courants voisins. Cette tentative de créer des courants « par influence » échoue en juillet 1821. Ampère en conclut que les courants microscopiques existent en permanence dans les corps magnétiques, mais

[719] *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, t. 2, p. 913.
[720] C. Blondel, *op. cit.*, p. 117.
[721] « L'action qui émane des conducteurs voltaïques ne peut être due à une distribution particulière de certains fluides en repos dans les conducteurs, comme le sont les attractions et les répulsions électriques ordinaires. On ne peut attribuer cette action qu'à des fluides en mouvement dans le conducteur qu'ils parcourent… ». *Ibid.*
[722] *Ibid*.
[723] On lit ainsi dans la *Théorie mathématiques des phénomènes électrodynamiques* : « Les propriétés des aimants sont réellement dues au mouvement continuel des deux fluides électriques autour de leurs particules. » *op. cit.*, p. 372.

selon une orientation aléatoire que la magnétisation vient ordonner. Pourtant, l'expérience reconduite en septembre 1822 donnera cette fois un résultat positif sans qu'il ne modifie sa conclusion ! Au contraire, il n'y verra qu'une preuve de l'hypothèse des courants élémentaires contre celle des courants coaxiaux, abandonnée depuis 1820[724]. C. Blondel remarque bien que le constat expérimental n'est au mieux « qu'une confirmation d'une conviction théorique préétablie[725]».

Cependant Ampère n'hésite pas à associer le modèle physique des courants microscopiques à la formule électrodynamique, pourtant encore incomplètement déterminée, qu'il a dégagée à la fin de 1820. Ayant constaté la possibilité de faire tourner un aimant autour de son axe et supposant que les courants à l'origine du magnétisme s'ordonnent selon l'axe de l'aimant (conformément à l'hypothèse rejetée des courants coaxiaux), il applique sa formule pour en déduire que les forces électrodynamiques ne peuvent entraîner de rotation. Par l'absurde, l'hypothèse est définitivement réfutée. Il est clair cependant que l'incertitude liée à la conjonction de faits expérimentaux insuffisamment corroborés, d'une formule électrodynamique encore provisoire et de modèles physiques pour le moins approximatifs, laisse planer bien des doutes quant à la valeur d'une telle démonstration. Ampère le reconnaît, jugeant en juin 1822 ces preuves de l'existence des courants microscopiques « compliquées et indirectes[726]».

De même, dans le cadre de cette hypothèse, il s'agissait d'expliquer une constatation de Faraday selon laquelle les pôles d'un aimant se situent à une certaine distance de leurs extrémités. Ampère envisage l'hypothèse que les courants élémentaires ne sont pas tous dans des plans orthogonaux à l'axe de l'aimant. Plus on s'éloignerait de l'axe, plus ces plans seraient inclinés, ce qui permettrait de rendre compte de l'observation de Faraday, ainsi que des figures de la limaille de fer au voisinage de l'aimant. Malgré ces indices, Ampère reconnaît à nouveau la fragilité de cette nouvelle conjecture, d'autant plus qu'une tentative de lui appliquer sa formule d'interaction « pour parvenir à une détermination suffisante de la valeur mathématique de l'inclinaison ne (lui) a pas encore donné les résultats (qu'il espérait)[727]».

Au même moment, le savant s'interroge sur l'origine des courants microscopiques et émet en privé quelques idées inspirées d'une part par l'éther de Fresnel (avec lequel il est en lien étroit) et la théorie du courant électrique d'Oersted à laquelle il paraît se rallier. Il suppose donc l'existence d'un fluide sans masse, globalement neutre parce que formé de la réunion de deux électricités contraires, fluide qu'il identifie à l'éther et dont les divers mouvements assureraient le transport des effets respectivement électrodynamiques, lumineux et caloriques. Lorsqu'une particule de matière induit un déséquilibre électrique local, le fluide neutre voisin se décompose en un fluide positif et un négatif. Ainsi, le courant circulaire s'établissant autour de cette particule correspond à une suite de décompositions et de recompositions de l'éther, conformément à la conception d'Oersted[728].

---

[724] C'est à l'occasion de cette expérience réalisée à Genève qu'Ampère observe sans l'identifier un phénomène d'induction, neuf ans avant que Faraday n'en fasse l'étude. Il écarta l'expérience comme insignifiante vis-à-vis de ce qu'il recherchait. Cf. R. Taton, *Causalités et accidents de la découverte scientifique*, Masson et Cie, 1985, p.129, ainsi que J.-R. Hofmann, « Ampere, electrodynamics and experimental evidence », *Osiris*, 3, 1987, pp. 45-67.

[725] Blondel, *op. cit.*, p. 119.

[726] *Ibid.*, p. 121.

[727] *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, t. 2, p. 579.

[728] « Difficile d'admettre que les deux électricités positive et négative se meuvent simultanément dans le même conducteur sans reformer du fluide neutre, il est beaucoup plus probable que le transport des deux électricités se fait par une série de décompositions et recompositions successives [...]. On pourra toujours donner le nom de courant électrique à cette disposition particulière d'électricité». *Ibid.*, t. 2, p. 610.

3) Un double langage ?

Cependant Ampère renonce à écrire un mémoire sur les causes physiques du magnétisme, conscient de l'incertitude de ses hypothèses et attendant le perfectionnement de sa formule électrodynamique. Il n'en est pas moins remarquable de constater à quel point, d'une part, il tient au fondement physique de sa théorie et comment, d'autre part, il aspire à une théorie complète de l'électromagnétisme, dans laquelle puissent s'articuler explications physiques et formalisme mathématique. C'est ainsi qu'en septembre 1822, il se livre à une série d'expériences visant à ramener le magnétisme terrestre à la circulation d'un courant électrique dans le globe. On le voit, l'enracinement physique du fait primitif reste une préoccupation permanente.

Il est pourtant vrai que l'année 1822 inaugure un glissement, sinon dans le style de l'investigation ampérienne, du moins dans le discours qui en rend compte. Ainsi, au mois de juillet, écrit-il au baron Maurice que « jusque là il n'y a pas à proprement parler d'hypothèse, mais des analogies données par un grand nombre de faits[729]». Rapproché des propos plus anciens où Ampère dénie à la comparaison ou à la généralisation inductive l'accès aux « relations objectives » (qui ne s'offrent que par la voie conjecturale), rapproché de l'importance effective des hypothèses physiques ou mathématiques dans ses premiers travaux électrodynamiques, ce passage trahit un double langage qui culminera dans le mémoire de 1826. Cette contradiction dans le discours est pour une part liée aux critiques de ses interlocuteurs, sensibles à la fragilité de ses conjectures. Ainsi le baron Maurice lui transmet-il l'avis d'un de ses amis sur la théorie électrodynamique à laquelle il reproche « le grand nombre d'hypothèses toutes gratuites, l'abus des infiniment petits avec lesquels on peut dire tout ce qu'on veut et le mélange de certaines idées dynamiques dont l'introduction n'est pas suffisamment motivée[730]».

Mais si, sous le feu des critiques de certains de ses collègues marqués par l'idéologie laplacienne, Ampère tend à minimaliser le rôle des conjectures, jouant de l'ambiguïté même du terme hypothèse (le plus souvent employé négativement par ses contemporains), il reste en réalité fondamentalement attaché à leur emploi, seule source de progrès pour la connaissance.

II] PERFECTIONNEMENTS DE LA LOI MATHEMATIQUE D'INTERACTION

1) Emergence d'une méthodologie empirico-mathématique

Nous avons décrit comment Ampère établit une première expression mathématique pour la loi d'interaction des courants. La dépendance en $1/r^2$ n'avait été avancée comme probable que par analogie avec la loi de Newton, mais Ampère reconnaissait que « quelle que fut la force de ces analogies, c'est à l'expérience seule de décider les questions de ce genre[731]». Par ailleurs, il avait laissé subsister un terme traduisant l'interaction entre deux éléments de courant colinéaires, déterminé par une constante k dont il espérait prouver la nullité. En juin 1822, il reprend sa formule en l'état, si ce n'est qu'à la dépendance en $1/r^2$ il substitue une fonction plus générale en $1/r^n$. Il lui incombe donc de déterminer les deux paramètres k et n de la formule :

[729] *Ibid*., p. 611.
[730] *Ibid*., p. 924.
[731] Cité par Blondel, *op. cit.*, p. 98.

$$\frac{ii'dsds'\,(\sin\alpha\,\sin\beta\,\cos\gamma + k\cos\alpha\,\cos\beta)}{r^n}$$

Cette détermination sera obtenue par une méthode nouvelle, prétendument « déduite de l'expérience », dont la signification éclaire par avance le titre du mémoire de 1826. Il ne s'agit plus de fixer ces paramètres hypothétiquement, afin de vérifier ou réfuter leur valeur par l'expérience. Cette première méthode, au demeurant générale, peut rester stérile tant les cas possibles sont nombreux et la précision expérimentale limitée. Dans cette première perspective, ainsi qu'il l'écrit le 10 juin 1822 (propos repris dans le mémoire de 1826) :

> Il faut faire une hypothèse sur la valeur de l'action mutuelle de deux portions infiniment petites, en conclure celle de l'action qui doit en résulter pour les conducteurs de grandeur finie sur lesquels on a opéré, et modifier l'hypothèse jusqu'à ce que les résultats du calcul s'accordent avec ceux de l'observation. C'est ce procédé que je m'étais d'abord proposé de suivre, comme je l'ai expliqué en détails dans un mémoire lu à l'Académie des Sciences le 9 octobre 1820 et quoiqu'il ne nous conduise à la vérité que par la voie indirecte des hypothèses, il n'en est pas moins précieux, puisqu'il est souvent le seul qui puisse être employé dans les recherches de ce genre[732].

Mais ici, toutes les mesures quantitatives nécessaires pour valider ou invalider l'hypothèse font pratiquement défaut et Ampère a recours à une autre forme d'investigation. Celle-ci repose sur les « cas d'équilibre » électrodynamiques, constatables dans diverses situations d'interaction entre conducteurs. Ces équilibres ne supposent pas de mesures précises et ils permettent de spécifier les inconnues qui subsistent dans la formule mathématique. Si un équilibre est constaté et demeure alors que les conducteurs changent de forme ou de grandeur, on peut alors « en conclure directement par le calcul quelle doit être la valeur de l'action mutuelle de deux portions infiniment petites, pour que l'équilibre soit en effet indépendant de tous les changements de forme ou de grandeur[733]».

2) Les « cas d'équilibre »

Ampère avait déjà exploité deux cas d'équilibre dans ses premières recherches de 1820. Le premier consistait dans la compensation des actions sur un conducteur mobile ou un aimant de deux conducteurs placés côte à côte et traversés par des courants égaux et de sens opposés. Il s'ensuivait la dépendance de l'interaction vis-à-vis du sens du courant. Le second cas d'équilibre consistait en l'égalité d'action entre, d'une part, un conducteur rectiligne et d'autre part un conducteur « sinueux ». Il permettait de supposer la loi d'addition des courants, nécessaire pour décomposer un courant infinitésimal en trois composantes. Mais c'est avec la découverte du troisième cas d'équilibre qu'Ampère va systématiser sa nouvelle méthode de détermination de la formule électrodynamique. Il devient évident qu'il vaut mieux partir d'une formule aussi générale que possible (même si demeure une part d'hypothèses mathématiques, par exemple la dépendance en $1/r^n$ ou la séparabilité des variables angulaires) et d'en préciser les paramètres en exploitant mathématiquement les cas d'équilibre.

C. Blondel souligne le « changement de stratégie » d'Ampère en y voyant « l'avantage de ne pas avoir à faire d'hypothèses sur l'origine ou la nature de la force élémentaire[734]».

[732] *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques, op. cit.*, p. 182.
[733] *Ibid*.
[734] Blondel, *op. cit.*, p. 127. Cette nouvelle méthode est communément appelée « méthode des zéros ».

Remarquons cependant que cela ne l'affranchit que de certaines hypothèses mathématiques (non de toutes). Quant aux hypothèses physiques, elles n'ont que peu d'influence dans les deux « stratégies ». Ainsi, l'accent sur l'exploitation des « cas d'équilibre » pour établir la formule d'interaction nous paraît plus tactique qu'essentiel. J.-R. Hofmannn croit voir ici un retour d'Ampère à un mode de raisonnement explicatif qu'il aurait préféré, l'analyse directe, au détriment de la « synthèse indirecte des tâtonnements et des hypothèses[735]». Nous avons montré plus haut que cette « préférence » était fictive. Par ailleurs, le caractère purement analytique de la méthode des « cas d'équilibre » est discutable. Ampère laisse à penser qu'elle permet d'inférer une loi générale de faits expérimentaux, sans la médiation d'hypothèses. En fait, ces hypothèses demeurent à l'état latent.

Le troisième cas d'équilibre, fortuitement découvert lors des expériences de rotations continues[736], permet, en appliquant la formule générale au schéma expérimental considéré, de déduire une relation entre les deux paramètres n et k: k = 1-n / 2. On ne peut encore conclure sur la valeur de n et k, faute d'un quatrième cas d'équilibre qui ne viendra qu'à l'automne 1825. Cependant Ampère tient pour probable la valeur n = 2 par conformité à la loi de Newton, et constate que dans ce cas le terme k vaut –1/2. Dès lors, à l'incertitude sur n près, il croit tenir sa formule électrodynamique différentielle. Par intégration à des circuits de taille finie, il en tire de multiples conséquences, qui renforcent son assentiment pour la validité de sa formule. Ainsi écrit-il à Faraday le 10 juillet 1822 :

> La valeur numérique du coefficient du second terme de la formule que j'ai donnée en 1820 pour exprimer l'action mutuelle de deux portions infiniment petites de courants électriques (étant connue), cette formule se trouve ainsi complètement déterminée. J'en ai fait déjà plusieurs applications et je travaille tous les jours à en faire de nouvelles. J'espère arriver à en déduire les valeurs de force [...] dans le cas de l'action entre un conducteur et un aimant ou entre deux aimants. C'est alors que toutes les difficultés qui peuvent rester dans l'explication des phénomènes d'après ma théorie disparaîtront entièrement ; mais ce que j'ai déduit de cette formule ainsi déterminée suffit pour appuyer cette théorie sur une preuve directe[737].

Par cette méthodologie fondée sur la constatation de cas d'équilibre, Ampère semble davantage ancrer la mathématisation des phénomènes électrodynamiques dans l'expérimentation. L'autonomie relative de cette investigation par rapport aux modèles physiques explicatifs demeure. Cependant, il est remarquable que l'expression mathématique de l'interaction soit ici porteuse de signification physique : du signe négatif de la constante k résulte en effet une conséquence importante. Rappelons que ce terme est relatif à l'interaction entre courants colinéaires. Cette interaction s'avère donc *répulsive* et Ampère en conclut « que toutes les parties d'un même conducteur rectiligne se repoussent mutuellement[738]». En septembre 1822, à Genève, il réalise une expérience qui confirme pleinement cette prédiction. L'accord étonnant qui apparaît entre la formule mathématique, sa signification physique (interaction entre éléments de courants) et les faits expérimentaux, est souligné par Ampère comme déterminant pour valider sa théorie[739]. Qu'une loi mathématique non seulement récapitule une série de résultats acquis, mais revête une valeur prédictive, c'est l'indice de sa portée objective. Cette seule expérience de Genève synthétise le caractère fondamental de l'interaction entre courants, les effets macroscopiques qui en résultent et

---

[735] J.-R. Hofmann, « Ampère's invention of equilibrium apparatus: a response to experimental anomaly », *British Journal for the history of science*, 20, 1987, pp. 309-341.

[736] On trouvera la description de ce 3ème cas d'équilibre dans la *Théorie mathématique*, *op. cit*., p. 194 et dans C. Blondel, *op. cit*., p. 127.

[737] *Correspondance du Grand Ampère*, *op. cit*., t. 2, p. 595.

[738] Cité par Blondel, *op. cit*., p. 129.

[739] « Cet accord de l'expérience avec un résultat annoncé d'avance est une grande preuve en faveur de ces formules ». *Correspondance du grand Ampère, op. cit*., t. 2, p. 599.

l'expression mathématique qui la décrit. Elle est donc emblématique de l'investigation ampérienne telle que nous l'avons décrite et justifie que le savant la désigne à Faraday comme « une des plus importantes et en quelque sorte le fait fondamental de l'électrodynamique[740]». On le voit, épreuve des faits, explication microphysique, formalisme mathématique, continuent à interagir et à dialoguer, même si l'emploi des cas d'équilibre accentue l'autonomie relative entre la traduction mathématique des phénomènes et leur interprétation physique.

III] NOUVEAUX DEVELOPPEMENTS MATHEMATIQUES ET PHYSIQUES (FEVRIER 1823 – JANVIER 1824)

1) Une première synthèse théorique de l'électrodynamique

A partir de l'automne 1822, Ampère trouve en la personne de son ancien élève Savary un soutien précieux pour le développement de sa théorie électrodynamique. Celui-ci publie en février 1823 un mémoire dans lequel il démontre la valeur de n qu'Ampère s'était borné à supposer égale à 2 : à partir d'une expérience réalisée par Gay-Lussac et Welter, et d'une modélisation d'un aimant par des courants plans conformes au modèle ampérien, l'intégration de la formule encore incomplète conduit à une nouvelle relation entre n et k qui, jointe à la précédente, confirme les valeurs n = 2 et k = -1/2. Dans le même mémoire, Savary déduit de la loi d'Ampère celle de Coulomb sur l'interaction des aimants et celle de Biot sur les influences entre un aimant et un courant. A cet effet, il modélise un aimant comme un « assemblage de courants électriques circulaires dont les plans sont parallèles et perpendiculaires à la ligne qui joint les centres des cercles décrits par ces courants[741]».

Ampère salue ces travaux comme « les preuves les plus complètes et les plus irréfragables de sa théorie[742]»: la loi d'interaction rend compte de toutes les expériences réalisées dans le domaine de l'électricité et du magnétisme. De plus, elle généralise les lois empiriques de Coulomb et de Biot et cette ample synthèse plaide en faveur de l'objectivité du fait primitif découvert par le savant[743]. Prolongeant les travaux de Savary, Ampère présente en décembre 1823 et janvier 1824 un mémoire qu'il considère comme « le plus important de tout ce (qu'il a) fait depuis trois ans dans cette nouvelle branche de la physique qui est à peu près (son) ouvrage[744]». Il est significatif que ce mémoire comporte des approfondissements mathématiques d'une part et des considérations physiques relatives aux mêmes questions reprises depuis 1820. Il sera d'ailleurs intégré dans le mémoire final trois ans plus tard. Sur le plan mathématique, il introduit la notion de « directrice » d'un circuit fermé plan. Elle annonce celle d'induction magnétique[745]. Il énonce la loi de Laplace[746] qui traduit l'action de

[740] *Ibid*., p. 674.
[741]Cf. Blondel, *op. cit*., p. 139.
[742] *Ibid*., p. 142.
[743] « Tous les faits non-encore expliqués complètement, observés par MM. Gay-Lussac et Welles, Pouillet, Biot et Savary, les expériences de Coulomb sur les aimants [...] et celles de MM. Faraday et Barlow, la loi connue de l'inclinaison de l'aiguille aimantée, etc. sont des conséquences nécessaires de ma formule ». *Correspondance du Grand Ampère*, *op. cit*., t. 2, p. 624.
[744] *Ibid*., t. 2, p. 639.
[745] J. Merleau-Ponty (« L'électrodynamique d'Ampère », *op. cit*., p. 105) souligne le caractère à la fois prophétique de cette notion qui annonce la future théorie des champs et subversif de l'esprit de l'œuvre ampérienne : la notion de champ ici esquissée reste pour Ampère une pure idéalité. Cependant, dès lors qu'elle sera objectivée par des physiciens tels que Faraday (lignes de force), elle tendra à faire éclater le « schéma

ce circuit sur un élément de courant. Reprenant les calculs de Savary, il obtient une nouvelle relation entre k et n qui confirme les valeurs obtenues par son élève.

2) Retour sur les modèles physiques

Quant à la partie physique de ce mémoire, elle concerne « la nature du courant électrique, la manière dont il est produit [...] et les phénomènes qui dépendent de l'action chimique de l'électricité et de la production des courants électriques par l'influence d'autres courants[747]», ainsi qu'une théorie du magnétisme. Sur la nature du courant électrique, à partir des conceptions d'Oersted qu'il a faites siennes en 1821, Ampère développe une théorie physique originale dont C. Blondel a précisé les contours à partir du témoignage donné par l'Abbé Moigno[748]. Dans ce modèle, une molécule possède une électricité propre (positive ou négative) et une atmosphère de charge opposée, à l'image d'un condensateur parfait. L'existence de cette atmosphère nécessite de considérer entre les « atomes des fluides électriques » des forces à très petites distances, non newtoniennes. La conduction est décrite selon le schéma d'Oersted : un conducteur est un corps qui oppose « le moins d'obstacles à la séparation et à la réunion des deux fluides dans (son) intérieur[749]». Dans l'interprétation de la pile, Ampère ne fait pas intervenir de phénomènes chimiques. L'électricité se propage par contact. C. Blondel souligne que l'intensité ou « courant électrique » est définie non seulement théoriquement comme débit de charge, mais pratiquement, par son action sur un courant de référence qui donne le principe de sa mesure.

S'agissant de la théorie du magnétisme, le même auteur en décrit les vicissitudes. Il s'agit surtout de réfuter la théorie des fluides magnétiques de Biot qu'Ampère juge fondée sur une fausse analogie avec les phénomènes de l'électricité. En effet, si les fluides électriques sont effectivement séparables, il n'en va pas de même pour leurs homologues magnétiques « que des analogies plus spécieuses que solides entre les phénomènes magnétiques et ceux que présentent les corps électrisés ont fait admettre dans les aimants[750]». Il reste que l'équivalence formelle entre les éléments magnétiques de Biot et les « cylindres électrodynamiques » de Savary et Ampère empêche de trancher entre les deux théories. C'est plus fondamentalement l'argument de simplicité et le pouvoir unificateur de son fait primitif que ce dernier invoque au crédit de sa théorie :

> On ne peut chercher dans ces calculs, dans ces explications, ni objections contre ma théorie, ni preuves en ma faveur. Les preuves sur lesquelles je l'appuie résultent de ce qu'elle ramène à un principe unique trois sortes d'action que l'ensemble des phénomènes prouve être dues à une cause commune et qui ne peuvent y être ramenées autrement[751].

En fait, si jamais Ampère ne doutera de l'existence des courants fermés dans la matière, il proposera pour les décrire diverses hypothèses[752]. Il imagine tour à tour que les courants

---

newtonien » dans lequel s'efforce de s'inscrire Ampère. Mais l'on peut aussi soutenir avec C. Blondel que l'œuvre de ce dernier apparaît comme à la « charnière du passage des théories attractionnaires aux théories du champ ». Blondel, *op. cit*., p. 169.

[746] Cette loi qui ne doit rien à Laplace est communément appelée loi d'Ampère à l'étranger.

[747] « Extrait d'un mémoire sur les phénomènes électrodynamiques », *Annales de Chimie et de Physique*, 26, 1824, p. 249, cité par Blondel, *op. cit*., p. 143.

[748] Blondel, *op. cit*., p. 155 et Annexe III.

[749] *Ibid*., p. 156.

[750] *Ibid*., p. 158.

[751] Cité par Blondel, *op. cit*., p. 158.

[752] On en trouve la description détaillée dans Blondel, *op. cit*., pp. 158-160.

parcourent des solénoïdes rectilignes infiniment petits, parallèles à l'axe de l'aimant (février 1823), puis des solénoïdes toriques (décembre 1823) de sorte qu'il n'y ait pas d'interaction entre cylindres avant l'aimantation. Mais il reste conscient des limites de ces modèles qu'il révisera encore en 1825 : il les désigne moins comme des hypothèses physiques à prétention réaliste que « différentes manières dont on peut se représenter la disposition des courants électriques circulaires autour des particules des métaux susceptibles d'aimantation[753]». Une telle prudence est significative, elle n'empêche cependant pas l'inlassable effort d'explication physique auquel nous voyons Ampère se livrer tout au long de ses recherches.

CONCLUSION

Durant une année et demie, entre janvier 1824 et août 1825, Ampère, pressé par d'innombrables charges professionnelles et personnelles, abandonnera ses travaux de physique. Mais en ce début de l'année 1824, sa théorie, solidement ancrée sur le fait primitif, a déjà acquis une structure mathématique quasi-définitive. Si certaines expériences invoquées dans l'élaboration de la loi d'interaction n'ont pu être effectivement réalisées, le savant ne doute pas qu'elles le seront rapidement. De son côté, la traduction physique des phénomènes électrodynamiques, seule vraiment explicative pour le savant, apparaît plus incertaine et semble piétiner. Comme on va le voir, elle restera cependant au cœur de ses préoccupations dans la dernière phase de ses travaux, avant d'être minimisée lors de la synthèse finale.

Cependant, on voit se préciser au long des années 1823 et 1824 le double langage épistémologique dont nous soulignions plus haut les prémices, et qui concerne l'articulation de l'explication microphysique des phénomènes de l'électrodynamique avec la formulation mathématique de ces phénomènes. La difficulté d'atteindre des certitudes quant à leur représentation physique semble encourager chez Ampère la mise en suspend des spéculations et conjectures microphysiques, du moins officiellement et sans doute tactiquement, pour ne pas entamer le crédit de sa loi mathématique. Ainsi, selon C. Blondel, c'est dès décembre 1823 que, dans un mémoire inédit, Ampère écrit les lignes célèbres, souvent reproduites et passablement réductrices, qui figureront en tête de son mémoire de 1826 :

> Observer d'abord les faits, en varier les circonstances autant qu'il est possible, accompagner ce travail de mesures précises pour en conclure des lois générales uniquement fondées sur l'expérience et déduire des lois ainsi obtenues, indépendamment de toute hypothèse sur la nature des forces qui produisent les phénomènes, la valeur mathématique de ces forces, c'est-à-dire la formule qui les représente ; telle est la marche qu'a suivi Newton [...]. C'est elle qui m'a servi de guide dans toutes mes recherches sur les phénomènes électrodynamiques[754].

Ampère contredit ici son sentiment profond sur l'excellence de la méthode d'investigation par « synthèse indirecte », qui était d'après lui celle de Newton. De plus, il invoque des « mesures précises » qu'il n'a jamais réalisées, se reposant sur des cas d'équilibre et des expériences qualitatives. Enfin, il insiste sur l'absence d'hypothèses pour établir sa loi mathématique d'interaction. Certes, celle-ci reste en effet largement indépendante d'un modèle physique privilégié, même si sa généralité repose sur la reconnaissance du fait primitif[755]. Mais les hypothèses mathématiques abondent dans la formulation de la loi

[753] *Ibid*.
[754] *Théorie mathématique*, *op. cit.*, pp. 176-177, cf. aussi Blondel, *op. cit.*, p. 68.
[755] Ainsi l'approche empirico-mathématique, *a priori* indépendante des conjectures physiques, peut s'avérer discriminante vis-à-vis de ces conjectures. Les deux niveaux d'explication peuvent à tout moment s'éclairer mutuellement : on a vu qu'Ampère n'hésitait pas à exploiter sa formule en l'appliquant aux modèles physiques

d'interaction et ne peuvent tromper sur la prétendue déduction « uniquement de l'expérience » de cette loi, malgré l'originalité de la méthode fondée sur les cas d'équilibre.

Ce repli stratégique sur une méthodologie largement fictive ne peut faire illusion. Le terme « hypothèse », contrairement à tout ce que nous avons pu lire du savant jusqu'ici, est employé au sens péjoratif de *représentation commode mais sans fondement objectif*. C'est le sens le plus communément entendu à l'époque d'Ampère. En réalité, ce dernier n'abandonne pas l'espoir de dégager des conjectures plus prometteuses sur les mécanismes physiques qui fondent l'interaction électrodynamique. Ainsi, dans le courant de 1824, il réexprime le vieux projet de rattacher celle-ci à la dynamique des fluides :

> Je ne doute guère que les attractions et répulsions des courants électriques ne soient comme l'attraction (newtonienne) un résultat des mouvements du fluide qui emplit tout l'espace[756].

Faute de connaissances assez étendues sur la dynamique de l'éther, il convient certes de se contenter provisoirement de l'approche empirico-mathématique décrite plus haut et valorisée dans le traité final pour « conclure les formules qui expriment les forces des observations réduites à des lois générales empiriques[757]». Il reste que l'explication ultime demeure pour Ampère de l'ordre de la représentation microphysique des phénomènes et la théorie électrodynamique ne sera pleinement achevée que lorsqu'on aura *retrouvé* la formule électrodynamique à partir de la structure physique de la matière, « comme M. Cauchy a tiré la formule de Fourier relative à la propagation de la chaleur dans les corps de la considération des mouvements vibratoires des particules des corps[758]».

On le voit, Ampère distingue toujours soigneusement deux niveaux d'investigation du réel, correspondant à deux types de démarche, légitimes mais hiérarchisés.

- Le niveau ultime de l'explication physique qui, s'il est accessible (et il ne peut l'être que par la « voie indirecte des hypothèses » physiques) permet de déduire l'expression mathématique la plus générale de l'organisation intime de la matière.
- Le niveau intermédiaire de la formulation légaliste, obtenue par va-et-vient entre faits expérimentaux et hypothèses mathématiques, qui reste *a priori* muet sur l'explication physique fondamentale.

Cette hiérarchie entre deux approches du monde phénoménal est celle que nous avions soulignée dans les travaux de chimie-physique. Selon le contexte, Ampère peut user de l'une ou de l'autre et, dans le cadre des publications officielles, survaloriser la seconde pour esquiver les critiques des disciples de Laplace. La permanence de cette dualité, qui n'est contradictoire que si l'on systématise l'une des deux approches pour en faire l'unique voie d'investigation physique, est attestée par les propos suivants écrits à l'intention de Faraday au début de 1825. Leur tonalité prophétique solennise l'opposition foncière d'Ampère à toute forme de positivisme ou de pragmatisme :

> Je pense que tout ce qui s'est fait en physique depuis le travail du Dr. Young sur la lumière et la découverte de M. Oersted prépare une ère nouvelle à cette science et que les explications déduites des effets produits par le mouvement des fluides impondérables remplaceront successivement celles qui sont adoptées aujourd'hui et qui ont pour *objet moins de faire connaître la véritable cause des phénomènes que de donner les moyens les plus sûrs de les calculer*. Je crois que l'on doit chercher *dans les mouvements des fluides répandus dans l'espace l'explication des faits*

---

qui avaient sa préférence. La valeur négative de k avait même une incidence primordiale sur la conception ampérienne du courant électrique.

[756] *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, t. 2, p. 658.

[757] *Ibid*.

[758] Année 1824, cité par Blondel, p. 163.

généraux et que c'est aux formules déduites de l'expérience à en faire connaître les détails et à donner le moyen de les calculer[759].

Il est d'ailleurs significatif de constater chez Ampère la permanence de la référence à Newton, variable toutefois selon la perspective invoquée : dans la *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques*, le savant anglais apparaît comme le ténor de la méthode empirico-mathématique qui « déduit » des faits une formulation générale, indépendamment de toute hypothèse physique. Mais dans la correspondance privée, on voit que la démarche newtonienne, aussi légitime soit-elle, n'est pas le dernier mot de la science puisque « l'attraction (newtonienne) est un résultat des mouvements du fluide qui remplit tout l'espace[760]». Ce qui distingue les deux approches, c'est le recours ou non aux modèles physiques. Ampère compose d'une certaine façon avec son époque en suggérant qu'une science sans hypothèse est possible. Sa propre approche de l'électrodynamique à partir des cas d'équilibre illustre cette possibilité. Mais pour ménager cette dualité épistémologique, il tait une réalité essentielle, celle de l'usage des hypothèses mathématiques présentes dans les deux approches. Cela explique qu'alors que, dans ses travaux de logique de 1812, il insistait sur les hypothèses employées par Newton (illustrant la méthode d'investigation par « synthèse indirecte »), lesquelles étaient de nature mathématique, il affirme douze ans plus tard que la loi d'attraction fut découverte « sans hypothèse », d'ordre physique en l'occurrence. On voit que selon ce que recouvre le terme « hypothèses », une théorie peut être présentée par Ampère comme affranchie ou non de celles-ci[761].

Au demeurant, la mise entre parenthèses des conjectures physiques ne garantit pas que la théorie mathématique soit « uniquement déduite de l'expérience ». Le logicien Ampère sait que l'expérience n'est rien sans la créativité de l'esprit qui forge les cadres conceptuels où les faits expérimentaux pourront s'inscrire.

[759] *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, t. 2, p. 675. Nous soulignons.
[760] *Ibid*., p. 658.
[761] D'ailleurs, l'hypothèse physique des courants microscopiques reste au fondement des travaux du savant et en constitue le véritable enjeu, comme on le précisera plus loin.

CH. VI. LA *THEORIE MATHEMATIQUE DES PHENOMENES ELECTRODYNAMIQUES* (1826)

I] DERNIERS TRAVAUX FONDAMENTAUX (AUTOMNE 1825)

Après une période d'interruption de plus d'un an, Ampère reprend ses recherches sur les conditions d'établissement de sa formule électrodynamique, perfectionnant notamment ses « cas d'équilibre ». Au même moment, il parvient à un résultat théorique important relatif aux feuillets magnétiques, pour en tirer diverses conséquences d'ordre physique. Nous n'évoquerons que brièvement ces travaux qui précèdent la rédaction du célèbre mémoire de 1826 : aussi importants soient-ils sur le plan scientifique, ils ne trahissent aucune inflexion dans l'ordre de la signification épistémologique.

1) Retour sur les « cas d'équilibre »

En septembre 1825, Ampère conçoit une nouvelle version de son troisième cas d'équilibre, expérience toute théorique dont la réalisation s'avérera d'ailleurs peu probante du fait de difficultés techniques. Cette expérience est censée prouver que « l'action d'un circuit fermé sur un élément de courant électrique est toujours perpendiculaire à la direction de cet élément[762]» et permet d'obtenir d'une façon plus rigoureuse qu'en juin 1822 la première relation entre les paramètres n et k de la formule électrodynamique.

En novembre 1825, il propose également une nouvelle version de son quatrième cas d'équilibre permettant de trouver la valeur n = 2. Alors que l'expérience exploitée par Savary concernait l'action d'un anneau aimanté sur un courant, Ampère soucieux d'unifier sa théorie, y compris dans ses dimensions expérimentales, sur la base du fait primitif, imagine donc une quatrième expérience théorique. Elle met en jeu trois conducteurs homothétiques et coplanaires dont l'intermédiaire est mobile. L'équilibre (virtuellement) obtenu implique la valeur n = 2. En fait, l'expérience ne sera elle non plus jamais réalisée, comme il le signalera au terme de son mémoire de 1826 ! Une remarque du mémoire de novembre 1825 souligne une nouvelle fois son attachement à l'approche empirico-mathématique basée sur les cas d'équilibre :

> Pour que les lois de l'action électrodynamique fussent démontrées par les faits seuls et d'une manière indépendante de toute hypothèse, il serait à désirer que cette expérience fût faite avec un instrument susceptible de toute la précision qu'on peut désirer[763].

[762] C. Blondel, *op. cit.*, p. 146. C'est cette expérience qu'il reprendra dans le mémoire de 1826 en en précisant les difficultés de réalisation dans une note, laquelle disparaîtra dans l'édition de 1827.

[763] *Ibid.*, p. 206. La préférence accordée à cette méthode expérimentale dénuée de mesures n'exclut cependant pas un empirisme plus classique, fondée sur des mesures précises. Au même moment, Ampère conçoit une expérience destinée à mesurer des oscillations résultant de l'interaction entre deux conducteurs. Mais à nouveau, bien que minutieusement décrite, elle ne put être réalisée. L'empirisme d'Ampère, comme on l'a souligné, reste souvent plus virtuel que réel.

2) L'équivalence entre les circuits électriques et les « feuillets magnétiques »

Dans un mémoire de 1824, Poisson avait tenté de réhabiliter l'hypothèse des fluides magnétiques en envisageant une distribution superficielle de ces fluides dans les aimants. Ampère, en réponse à ce modèle qui contredit son fait primitif, parvient à montrer qu'un circuit fermé se ramène à une infinité de courants fermés microscopiques, lesquels sont eux-mêmes équivalents à autant d'aimants élémentaires. On peut donc « remplacer un circuit (C) non plan par une surface s'appuyant sur ce circuit, surface tapissée de circuits infiniment petits dont chacun est équivalent à un élément magnétique[764]» (cf. figure 1).

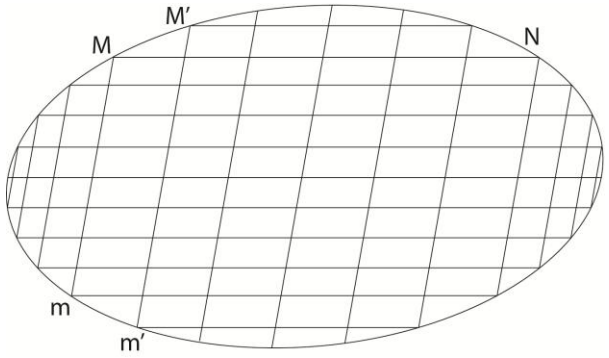


fig.4. L'équivalent électrique des feuillets magnétiques[765]

Ces petits aimants dessinent des lignes d'aimantation auxquelles il confère une réalité physique. Mais ces aimants élémentaires ne sont-ils qu'un intermédiaire commode ? Ampère s'interroge sur la coexistence de deux hypothèses explicatives :

> Soit qu'on suppose que chaque élément magnétique doit l'action qu'il exerce à deux molécules, l'une de fluide austral, l'autre de fluide boréal, ou que cette action résulte du courant électrique formant dans un plan perpendiculaire à l'axe de l'élément un circuit infiniment petit, le résultat purement mathématique que je viens d'énoncer subsiste[766].

Ici Ampère insiste sur l'autonomie relative de la formulation mathématique, par-delà la pluralité des modèles explicatifs. Par contre, quel que soit le modèle invoqué, C. Blondel souligne que la « modification de l'espace physique » induite par ces aimants élémentaires hypothétiques revêt une réalité objective pour le savant. Elle se traduit par des lignes d'aimantation et annonce de façon remarquable la notion de champ magnétique, si féconde dans le développement ultérieur de l'électromagnétisme[767].

Il est très significatif de voir Ampère qui a admis la pluralité des hypothèses explicatrices, courants microscopiques ou molécules magnétiques, pourvu qu'elles ne contredisent ni les résultats expérimentaux ni les conséquences de la loi mathématique « uniquement déduite de l'expérience », s'avancer cependant sur une discrimination entre ces deux hypothèses. « Si l'on voulait continuer d'expliquer les phénomènes produits par les aimants et les conducteurs voltaïques » ajoute-t-il hors de tout esprit positiviste, il s'avère que l'explication par les

[764] Blondel, *op. cit*., p. 151.
[765] D'après *Théorie mathématique, op. cit.,* planche 1.
[766] « Précis d'un mémoire sur l'électrodynamique, par M. Ampère de l'Institut de France », in *Collection de mémoires relatifs à la Physique*, t. III, p. 13.
[767] « Dans les deux manières d'expliquer les phénomènes que présentent les conducteurs voltaïques [...], l'action exercée par ces conducteurs est produite par la formation, dans l'espace environnant, des éléments magnétiques dont je viens de parler ». *Ibid*.

molécules magnétiques reste insuffisante puisqu'« il resterait à dire comment le courant électrique agit sur elles et leur donne une si singulière disposition[768]». Au contraire, l'explication par les courants microscopiques se suffit à elle-même et s'avère supérieure par son pouvoir unificateur. Dès lors, l'interaction électrodynamique n'est pas instantanée, comme le supposerait un cadre newtonien, mais se propage de proche en proche par des mouvements microscopiques de rotation ébranlant les particules de l'éther :

> Le courant électrique du fil conducteur doit imprimer aux particules du fluide neutre répandues dans l'espace un mouvement de rotation qui se propage de proche en proche suivant les surfaces dont je viens de parler, et il résulte autant de courants électriques infiniment petits qu'il y a de ces particules, puisqu'elles sont chacune composées d'électricité positive [...] et négative[769].

3) Conséquences théoriques

L'équivalence des circuits et des feuillets magnétiques est précieuse sous plusieurs rapports. Tout d'abord, Ampère en tire la « règle du flux maximal » qui a pour conséquence la possibilité de dilatation d'un circuit électrique dans un champ magnétique. Ainsi, « il se forme de nouveaux éléments magnétiques dans l'espace environnant en sorte que les forces attractives et répulsives qui en émanent dépendent du temps: ce qui suffit, comme on sait, pour qu'il n'y ait plus lieu au principe de la conservation des forces vives[770]». C'est l'explication définitive des rotations continues qu'Ampère pense tenir ici. L'apparente violation du principe de conservation s'expliquerait non plus par les fonctions angulaires de la force, mais par sa dépendance temporelle.

Une autre conséquence engage la théorie magnétique et conduit le savant à renoncer à la préexistence des courants censés expliquer le magnétisme et à laquelle il était très attaché. En effet, si l'action magnétique d'un courant se propage de proche en proche, engendrant le long des lignes d'aimantations des courants circulaires microscopiques, il s'agit bien d'une création de courants « par influence ». A l'appui de ce nouveau revirement, Ampère invoque son expérience de Genève, écartée en 1822. C. Blondel, soulignant les tergiversations de la théorie physique du magnétisme, y voit l'origine probable du relatif détachement des hypothèses physiques dans la *Théorie mathématique* publiée quelques mois plus tard. Pour le moins, elles justifient une prise de distance provisoire avec toute tentative d'explication physique du magnétisme, en l'état actuel des connaissances.

Remarquons que dans la synthèse de 1826 le principe d'équivalence entre circuits électriques et feuillets magnétiques est longuement démontré. Il vise surtout à infirmer la théorie des fluides magnétiques de Biot qui ne peut rendre compte des rotations continues[771]. Mais les conséquences physiques de cette équivalence, en particulier les lignes d'aimantation et les courants microscopiques engendrés dans l'espace, sont passés sous silence[772].

---

[768] *Ibid*.
[769] *Ibid*., p. 153. C. Blondel souligne que ce texte, bien peu newtonien fut « peu remarqué ».
[770] *Ibid*., p. 152.
[771] *Théorie mathématique, op. cit.*, p. 231.
[772] P.-G. Hamamdjian (« Ampère et le théorème d'Ampère », *op. cit.*, pp. 260-261) montre comment cette équivalence constitue la base du célèbre théorème d'Ampère qui n'a pas été, à proprement parler, énoncé par le savant, mais qui exprime l'essentiel de sa théorie : la circulation du champ magnétique produit par un aimant est toujours nulle, ce qui interdit les rotations continues avec de seuls aimants, en vertu du principe de conservation de la force vive ; tandis que la circulation du champ produit par un courant autour de ce courant n'est pas nulle, ce qui permet la rotation continue. cf. A.-M. Ampère, *Théorie mathématique, op. cit.*, p. 297.

4) La lettre à Gherardi (début 1826)

Quelques mois avant de rédiger son célèbre traité, Ampère publie un *Mémoire sur l'action mutuelle d'un conducteur voltaïque et d'un aimant*[773], avec en annexe une lettre adressée à la même époque à M. Gherardi. Dans le mémoire, il examine trois hypothèses rivales pour rendre compte de l'interaction entre un pôle d'aimant et un fil conducteur : la sienne fondée sur les courants microscopiques, celle basée sur l'existence de deux fluides magnétiques et l'hypothèse du « couple primitif » introduite par Biot. Cette discussion sera reprise dans la *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques* comme nous le verrons plus loin.

Dans la lettre à Gherardi, il commente la démonstration de l'impossibilité des rotations continues « en faisant agir un circuit solide et fermé sur un aimant[774]». Il souligne l'indépendance de cette preuve purement mathématique vis-à-vis du modèle physique invoqué: seule la formule d'interaction « que Biot a d'abord énoncée[775]» et qu'Ampère a retrouvée comme conséquence de sa théorie du magnétisme, est employée. Pour bien manifester cette autonomie de la rationalité mathématique, il va jusqu'à l'inscrire dans le cadre du modèle des molécules magnétiques, qui est à ce niveau formellement équivalent à celui des courants microscopiques[776]. L'équivalence des modèles physiques n'est pourtant que superficielle. Dans le même passage, Ampère rappelle que si l'hypothèse des molécules magnétiques est jusqu'à un certain point opératoire, elle ne peut être tenue pour fondée dans la réalité des choses :

> Quoi que je sois plus que jamais convaincu que cette supposition est dénuée de fondement et que les phénomènes qu'offrent les aimants sont produits par les courants électriques de leurs particules, j'emploierai la dénomination de molécules magnétiques[777]…

On retrouve à nouveau la distinction entre modèles physiques et légalité mathématique : l'autonomie de cette dernière n'est pas indifférence à l'égard de la représentation de la réalité physique. La pluralité des modèles n'est que provisoire et la perspective réaliste manifestée par la croyance dans l'existence des courants élémentaires demeure intacte.

5) La *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques :* structure générale

Publié en novembre 1826, le célèbre mémoire que consacrera la postérité est révisé (suppression des notes et de la table des matières) pour une nouvelle version l'année suivante dans les *Mémoires de l'Académie royale des sciences* (mai 1827). Il s'agit en fait de la compilation de plusieurs mémoires plus anciens, ceux de décembre 1820, juin 1822, décembre 1823, septembre et novembre 1825. Ampère remanie certaines interprétations physiques et développe en détails l'étude critique des théories concurrentes (Biot, Poisson) en fin de mémoire. On peut diviser celui-ci en deux volets : le premier, tout entier consacré à l'établissement de la formule électrodynamique et à son exploitation revêt une allure positive

[773] in *Nouveaux mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles*, 4, 1827, pp. 1-70.
[774] « Lettre à Gherardi », in *Collection de Mémoires relatifs à la Physique*, *op. cit*., t. III, p. 79.
[775]A.-M. Ampère, « Mémoire sur l'action mutuelle d'un conducteur voltaïque et d'un aimant » in Nouveaux mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles, 1827/4, pp. 79.
[776] « En ne partant ainsi que des faits et des lois déduites des faits que reconnaissent ceux dont les opinions sont les plus opposées aux miennes, je ne vois pas ce qu'ils pourraient encore opposer à une démonstration purement mathématique et appuyée uniquement sur leurs propres principes. » *Ibid*.
[777] *Ibid*.

qui, isolée du contexte, marquera fortement les commentateurs ; le second volet revient aux modèles physiques et vise à défendre l'hypothèse des courants élémentaires dans laquelle toute la théorie trouve son unité. On peut dégager le plan suivant :

i) Partie « positive » : la loi d'interaction entre courants

- Introduction méthodologique sur la possibilité d'une théorie « uniquement déduite de l'expérience » (pp. 175-186).
- Description expérimentale des quatre cas d'équilibre (pp. 186-198).
- Etablissement de la loi mathématique d'interaction (pp. 199-232): à partir des deux premiers cas, expression paramétrée (p. 199), puis découverte des valeurs des paramètres grâce aux troisième et quatrième cas (p. 232).
- Application à des circuits de tailles quelconques et vérifications (pp. 232-276).

ii) Partie « explicative » : justification du « fait primitif » de l'électrodynamique

- Retour aux modèles physiques (pp. 277-302): défense de l'hypothèse des courants particulaires face à l'hypothèse des deux fluides de Biot.
- Application de la formule à des circuits quelconques et confrontation entre les modèles explicatifs concurrents (molécules magnétiques, couple primitif) (pp. 303-370). Conclusions (pp. 370-373).

Le seul examen de ce plan montre que les considérations explicatives et les hypothèses physiques, mises sous le boisseau dans l'introduction et la première moitié du mémoire, reviennent sous forme problématique dans les cent dernières pages.

II] LA PARTIE « POSITIVE » DE LA *THEORIE MATHEMATIQUE*

Il convient de s'attarder sur les premières pages de ce mémoire dans lesquelles Ampère souligne la possibilité d'une théorie purement mathématique, articulant des faits expérimentaux à une formule générale, sans hypothèses sur la nature intime de la matière. En lisant soigneusement cette introduction, on voit cependant qu'il ne congédie pas l'effort d'explication physique. Tout au plus en diffère-t-il le projet, faute d'une connaissance assez avancée de la structure microphysique de la matière.

1) Une profession de foi newtonienne

D'emblée Ampère situe son projet dans le sillage de l'œuvre de Newton. Ce dernier, rejetant l'explication cartésienne des phénomènes mécaniques « dans l'impulsion d'un fluide inconnu qui entraînait les particules matérielles suivant la direction de ses propres particules[778]», les ramena à un principe unique (fait primitif) consistant dans « les forces agissant toujours entre deux particules matérielles suivant la droite qui les joint ». Un tel principe supposait une expression mathématique et Newton refusa de partir de « considérations abstraites plus ou moins plausibles » (c'est à dire d'hypothèses physiques qu'Ampère récuse ici, non pas en tant que telles, mais comme point de départ de la mathématisation). Au contraire, « il établit qu'elle devait être déduite des faits observés, ou

[778] A.-M. Ampère, *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques*, *op. cit.*, p. 175.

plutôt de ces lois empiriques qui, comme celle de Kepler, ne sont que les résultats généralisés d'un grand nombre de faits[779]».

Ampère reprend alors la déclaration méthodologique de son mémoire de 1823, que nous avions reproduite plus haut[780], poursuivant qu'à son tour, il a « consulté uniquement l'expérience pour établir les lois de ces phénomènes (et en déduire) la formule qui peut seule représenter les forces auxquelles ils sont dus ». S'il reconnaît qu'il a développé en privé « des idées [...] sur la nature de la cause (des forces) qui émanent des conducteurs voltaïques[781]», il affirme n'avoir « fait aucune recherche sur la cause même qu'on peut assigner à ces forces ». Une telle recherche n'est certes pas proscrite, en dépit de l'opinion de Comte; il reconnaît que « si l'on parvient à déduire (la formule électrodynamique) d'une de ces considérations par lesquelles on a expliqué tant d'autres phénomènes [...], on fera un pas de plus dans cette partie de la physique[782]». Et s'il prétend ne pas s'être encore attelé à cette recherche, il en reconnaît « toute l'importance ».

Cependant, la prudence invite Ampère à un double constat : tout d'abord, dans l'incertitude des explications physiques, la traduction mathématique des résultats expérimentaux est un premier pas appréciable. Deuxièmement, cette traduction reste indépendante « tant des hypothèses dont les auteurs ont pu s'aider dans la recherche de ces formules que de celles qui peuvent leur être substituées dans la suite[783]». Ainsi, sans congédier le niveau de l'explication physique qui apparaît ici implicitement comme au terme de l'investigation scientifique, Ampère souligne l'autonomie relative d'une explication purement empirico-mathématique. Il illustre d'abord sa thèse par l'exemple de l'attraction universelle dont l'expression « déduite des lois de Kepler ne dépend point des hypothèses que quelques auteurs ont essayé de faire sur une cause mécanique qu'ils voulaient lui assigner ». Puis par celui de la récente théorie de la chaleur de Fourier qui « repose sur des faits généraux donnés immédiatement par l'observation », lesquels ont permis la déduction d'une équation dont la concordance avec tous les faits connus prouve qu'elle est « la représentation exacte des faits ». Cette formulation mathématique, en attendant d'apparaître comme la conséquence d'une représentation microphysique des phénomènes de la conduction, joue au contraire le rôle de critérium pour tout modèle qui prétendrait l'expliquer :

> Ceux qui l'attribuent (la propagation de la chaleur) à un rayonnement de molécules calorifiques et [...] ceux qui recourent [...] aux vibrations d'un fluide répandu dans l'espace (doivent) montrer comment l'équation dont il s'agit résulte de leur manière de voir [...] non pour rien ajouter à la certitude de cette équation, mais pour que leurs hypothèses respectives puissent subsister[784].

Certes Ampère force le trait, on connaît son espoir de dériver les lois de l'électrodynamique d'un modèle explicatif lié à l'éther et l'on doute que, dans cette éventualité, cela n'ajoute rien dans son esprit à la certitude de ces lois. Cependant, il souligne la légitimité de la traduction mathématique, prise en elle-même, comme une étape nécessaire de l'exploration des phénomènes et une sorte de critérium pour l'étape ultérieure de

[779] *Ibid*., p. 176.
[780] « Observer d'abord les faits, en varier les circonstances autant qu'il est possible, accompagner ce travail de mesures précises pour en conclure des lois générales uniquement fondées sur l'expérience et déduire des lois ainsi obtenues, indépendamment de toute hypothèse sur la nature des forces qui produisent les phénomènes, la valeur mathématique de ces forces, c'est à dire la formule qui les représente ; telle est la marche qu'a suivi Newton [...] ». *Ibid.*
[781] *Ibid*., p. 177.
[782] *Ibid*., p. 180.
[783] *Ibid*., p. 178.
[784] *Ibid*., p. 179.

l'explication physique proprement dite. C'est cette prudence qu'il prétend lui-même incarner[785].

2) Nécessité des courants microscopiques

Cependant l'hypothèse des courants élémentaires émise dès ses premiers travaux par Ampère et intimement associée à son « fait primitif » semble déjà contredire l'accent positif de ce prologue. N'est-elle pas nécessaire à la cohérence de la théorie ? Le savant qui pressent la critique la déjoue en ne faisant intervenir cette hypothèse (qu'il évoque comme « établie ») que comme permettant l'application de sa formule électrodynamique, laquelle en serait indépendante :

> Si j'ai établi que la même disposition ou le même mouvement de l'électricité qui existe dans le fil conducteur a lieu aussi autour des particules des aimants, ce n'est certainement pas pour les faire agir par impulsion à la manière d'un tourbillon, mais pour calculer d'après ma formule les forces qui en résultent entre ces particules et celles d'un conducteur ou d'un autre aimant[786]…

Mais la généralité du fait primitif qui ramène l'interaction des courants et des aimants à celle entre deux courants suppose la conception électrique du magnétisme et donc la présence des courants élémentaires : il en va de la cohérence de la théorie. Il s'agit bien d'une hypothèse et c'est l'articulation entre la formule électrodynamique et cette conjecture physique qui fournira les schémas expérimentaux susceptibles de confirmer ou d'infirmer cette dernière. On le voit, la seule formule mathématique, sans le substrat des courants microscopiques, reste confinée aux interactions entre courants et ne rend plus compte de l'expérience d'Oersted[787]. Il est donc clair qu'Ampère ne peut se passer de l'hypothèse physique de ces courants, sans laquelle sa formule n'embrasse plus la totalité des phénomènes électromagnétiques[788]. Cela explique la structure bipartite du mémoire : dans la première moitié, il ne s'agit que des interactions entre courants, infinitésimaux puis finis, et de leur représentation mathématique. Cette partie positive s'achève par l'étude de l'interaction entre solénoïdes. Or ce dernier cas introduit précisément la seconde partie dont l'enjeu est de montrer que toutes les forces électromagnétiques se ramènent en définitive à l'interaction entre courants. Le solénoïde apparaît en effet comme l'équivalent de l'aimant et toute la partie « explicative » vise moins à prolonger une étude essentiellement positive par quelques ouvertures du côté d'une hypothétique modélisation que de valider *le caractère universel de l'interaction des courants*, son extension au champ entier de l'électromagnétisme. C'est bien le fait primitif qui est ici en jeu, et à travers lui la portée de la mathématisation ampérienne de l'interaction des courants.

---

[785] « Quelle que soit la cause physique à laquelle on veuille rapporter les phénomènes produits par cette action, la formule que j'ai obtenue restera toujours l'expression des faits ». *Ibid*., p. 180.

[786] *Ibid*., p.178. Ampère répond ici directement à Biot qui l'accusait d'imiter Descartes. cf. Blondel, *op. cit*., p. 59.

[787] Ce point illustre la difficulté de la théorie des relations prise en un sens positiviste, tel que celui que lui donne E. Meyerson : « la loi telle que la connaît la science [...] conçue comme un rapport sans support », *De l'explication dans les sciences*, Paris, Payot, (1921), réed. Fayard, 1995, p. 52.

[788] Cf. J. Merleau-Ponty, *op. cit*., p. 85 : « L'hypothèse des courants invisibles dans l'aimant n'est pas présentée comme explicative par elle-même; elle n'entre en jeu que parce qu'elle permet une extension naturelle et réussie de la formule à la description des interactions entre l'aimant et le courant ».

3) Une théorie mathématique

S'étant soi-disant affranchi des hypothèses physiques sur la nature du courant et l'origine du magnétisme, Ampère envisage les conditions d'établissement de sa formule mathématique: il reconnaît à demi-mots l'indispensable hypothèse du transport à l'échelle infinitésimale de l'interaction constatée à l'échelle visible[789]. Puis il décrit les deux méthodes d'induction de la loi générale, reprenant les mots employés en 1823, la méthode hypothético-déductive générale, mais en l'occurrence inexploitable, et celle fondée sur les « cas d'équilibre ». On avait souligné plus haut le caractère quelque peu stratégique de cette préférence : partant d'une formule présentée comme la plus générale possible (en fait non exempte d'hypothèses formelles), on *déduit* des cas d'équilibre observés les valeurs des paramètres de cette formule. Cela lui permet de souligner la dimension positive de sa théorie que Comte lui-même saluera dans la section consacrée à l' « électrologie » de son *Cours de philosophie positive*[790]. Sur ces bases méthodologiques qui restreignent pour l'heure la tâche à l'établissement de la formule puis à son application à diverses expériences, Ampère va en effet édifier une théorie pour l'essentiel positive de l'électrodynamique. Il ne sera plus question d'hypothèses physiques durant la centaine de pages, souvent très techniques, que représente la première moitié de ce traité. On y retrouve toutes les étapes qui ont permis au savant de parvenir à sa formule différentielle, puis de l'intégrer à des circuits de taille finie afin de l'appliquer à diverses circonstances mettant en jeu des interactions électrodynamiques.

Pourtant, la prétention d'Ampère reste d'étendre la formule d'interaction entre courants à toutes les influences entre magnétisme et électricité. Le véritable enjeu de sa théorie n'est pas d'ajouter aux lois de Coulomb (interaction entre aimants) et de Biot (entre courant et aimant) une troisième loi d'interaction entre courants. Il est de montrer que cette dernière récapitule les deux premières, que l'interaction des courants constitue l'unique fait primitif de l'électromagnétisme. C'est pourquoi l'on n'est pas surpris de voir le savant revenir aux considérations physiques sur la nature du courant électrique ou sur la représentation électrique des aimants, afin de confronter sa théorie aux explications concurrentes.

III] LA PARTIE EXPLICATIVE DE LA *THEORIE MATHEMATIQUE*

Dans la première partie de la *Théorie mathématique*, Ampère a donc étudié mathématiquement l'interaction entre deux courants, qu'il a été le premier à mettre en évidence. Il en a varié les circonstances, jusqu'à obtenir la loi d'interaction entre solénoïdes. Dans la seconde partie, il vise à prouver que non seulement les solénoïdes constituent un équivalent électrique des aimants, mais que cette équivalence suggère un modèle réaliste du magnétisme : celui-ci s'explique en effet de la manière la plus simple par l'hypothèse des courants microscopiques. On retrouve ici la dualité des niveaux d'exploration du réel, la légitimité du niveau de la légalité mathématique comme un premier degré de pénétration, et celle de la traduction microphysique des phénomènes, qui vient couronner, autant que faire se peut, l'étude positive. Ampère articule ainsi la méthode positive et la méthode conjecturale en une élégante synthèse épistémologique. C'est dans cette seconde partie que nous retrouvons la

[789] « L'impossibilité de soumettre directement à l'expérience des portions infiniment petites du circuit voltaïque oblige nécessairement à partir d'observations faites sur des fils conducteurs de dimension finie ». A.-M. Ampère, *Théorie mathématique*, *op. cit*., p. 181.
[790] A. Comte, *Cours de philosophie positive*, Paris, Bachelier, 1830, t. 2, pp. 470 *et seq*.

problématique des divers modèles explicatifs de l'électromagnétisme et de leur discrimination.

1) Les diverses interprétations possibles du magnétisme

Coulomb et Biot se représentaient un aimant comme un dipôle magnétique, c'est à dire l'assemblage de deux « molécules » boréale et australe de même intensité, ces molécules provenant de deux fluides des deux types. L'action d'un pôle d'aimant (molécule) sur un conducteur électrique apparaissait dans ce cadre comme tangentielle et non centrale (cf. fig. 5).

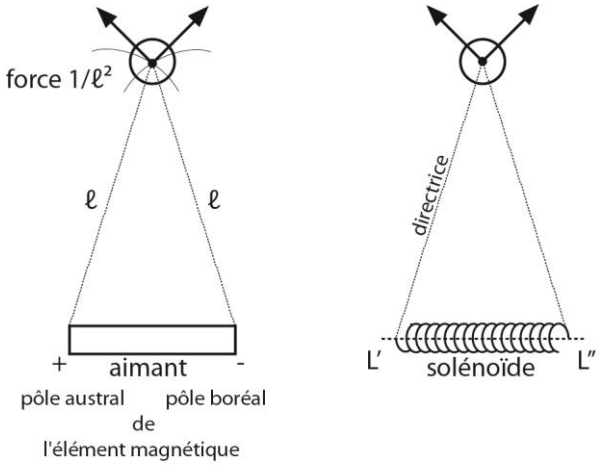


fig. 5 : modélisation de l'aimant selon Biot et selon Ampère[791].

Ainsi Biot considérait comme « élémentaire » la force exercée par un élément de conducteur sur un pôle d'aimant. Or Ampère, par son étude de l'interaction des solénoïdes, avait montré qu'on pouvait modéliser les aimants par des « assemblages de courants électriques formant de très petits circuits autour de leurs particules[792]». La démonstration repose sur l'application de la formule d'interaction des courants au modèle électrique du magnétisme, laquelle permet de retrouver « toutes les propriétés des forces qu'on attribue à ce qu'on appelle des molécules de fluide austral et de fluide boréal », qu'il s'agisse de force entre deux aimants ou entre un aimant et un courant. En fait, l'hypothèse d'Ampère, comme il le reconnaîtra à plusieurs reprises, ne rend pas mieux compte de ces interactions que celle de Biot. Dans l'ordre descriptif, elle lui est équivalente :

> Tous les calculs, toutes les explications [...] sont nécessairement les mêmes, soit qu'on explique comme moi par des courants électriques les phénomènes que produisent les aimants dans ces deux cas, ou qu'on préfère l'hypothèse des deux fluides. Ce n'est donc point dans ces calculs ou dans ces explications qu'on peut chercher ni les objections contre ma théorie, ni les preuves en ma faveur[793].

[791] D'après A. Deguin, *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques par A.-M. Ampère*, Lyon, document d'analyse, Société des amis d'Ampère, 2000, III-1. Le cercle entourant un point représente le courant, perpendiculaire au plan.
[792] A.-M. Ampère, *Théorie mathématique, op. cit.,* p. 277.
[793] *Ibid*., pp. 279-280.

Mais le modèle ampérien offre une supériorité sous plusieurs rapports :

- Tout d'abord il unifie trois types d'interaction en un seul « fait primitif », comme on l'a souvent souligné[794]. A ce sujet, Ampère développe un modèle mécanique de ces trois types d'interaction où il montre que de façon très générale, l'interaction entre un aimant et un courant ou entre deux aimants se déduit formellement de la composition de plusieurs forces entre éléments de courants, selon les principes de la mécanique de Newton[795].
- En second lieu, il est critiquable de tenir pour élémentaire, comme le fait Biot, une interaction entre termes de nature différente (pôle d'aimant et courant).
- Enfin, le fait primitif d'Ampère correspond à une force dirigée selon la ligne qui lie les deux éléments de courants, et non pas à une action révolutive, ce qui entre mieux dans la perspective newtonienne, d'autant que cette interaction vérifie le principe de l'action et de la réaction[796].

Ainsi, la synthèse opérée par Ampère, tout en assumant les résultats de Biot et de Coulomb, les unifie autour d'un unique principe, consistant en une force entre deux éléments de courants, selon l'exemple de Newton.

2) La nature de la force électrodynamique

A partir de son modèle du courant électrique, conçu comme une série de décompositions et recompositions du fluide neutre, Ampère se pose implicitement la question suivante : peut-on réduire la force électrodynamique à un schéma newtonien[797] ? Il rappelle d'abord que cette force ne peut se confondre avec la force électrostatique : si tel était le cas, le principe de conservation de la force vive interdirait toute rotation continue. Cependant, il risque l'hypothèse que cette force soit cependant de même nature que la force électrostatique, c'est à dire une force centrale en $1/r^2$, bien qu'étant liée aux charges *en mouvement*. Ceci justifierait la dépendance angulaire de son intensité, et élargirait en quelque sorte le cadre newtonien tout en permettant les rotations continues :

> Il n'est plus contradictoire d'admettre que des actions en raison inverse des carrés des distances qu'exerce chaque molécule, il puisse résulter entre deux éléments de fils conducteurs une force qui dépende non seulement de leur distance, mais encore des directions des deux éléments suivant lesquelles les molécules se meuvent, se réunissent à des molécules de l'espèce opposée, et s'en séparent l'instant suivant pour aller s'unir à d'autres[798].

Réfléchissant également sur le caractère « élémentaire » de la force, Ampère manifeste une hésitation sur la réalité physique de son interaction. Suffit-il d'avoir réduit les diverses interactions à celle existant entre courants pour conclure au caractère fondamental de cette dernière ? On retrouve ici les interrogations de Newton lui-même sur le statut épistémologique de l'attraction gravitationnelle et toute la thématique ampérienne des « relations objectives ». Or Ampère, de façon très cohérente, rappelle qu'il a toujours cherché

[794] « (Ma théorie) ramène à un principe unique trois sortes d'actions que l'ensemble des phénomènes prouve être dues à une cause commune, et qui ne peuvent y être ramenés autrement ». *Ibid*., p. 280.
[795] *Ibid*., pp. 289-293.
[796] « Il est clair qu'on ne peut regarder comme vraiment élémentaire, ni une force qui se manifeste dans l'action de deux éléments qui ne sont pas de même nature, ni une force qui n'agit pas suivant la droite qui joint les deux points entre lesquels elle s'exerce ». *Ibid*., p. 281.
[797] *Ibid*., pp. 296-303.
[798] *Ibid*., p. 299.

à rendre raison de son interaction par des considérations microphysiques, notamment fondées sur la dynamique de l'éther :

> Faut-il conclure que (la force électrodynamique) doive être considérée comme vraiment élémentaire ? C'est ce que j'ai été toujours été si loin de penser que [...] je cherchais à en rendre raison par la réaction du fluide répandu dans l'espace, et dont les vibrations produisent les phénomènes de la lumière : j'ai seulement dit qu'on devait la considérer comme élémentaire, dans le sens où les chimistes rangent dans la classe des corps simples tous ceux qu'ils n'ont pas encore pu décomposer[799].

Fort de cette prudence sur le caractère fondamental de sa force, Ampère en suggère à présent deux explications, qu'il présente comme deux hypothèses, invérifiables en l'état actuel des connaissances. La première est conforme à l'esprit de l'école de Laplace : si l'on suppose que l'interaction entre deux molécules électriques est une force en $1/r^2$ dépendant en outre des directions des courants, il faudrait pouvoir « intégrer par rapport au temps et pour toute la durée de la séparation (des fluides) la valeur de la force qui aurait lieu à chaque instant[800]». Ce calcul supposerait de connaître la loi de variation temporelle des distances intermoléculaires. En supposant celles-ci connues et si une telle intégration permettait de retrouver la formule d'Ampère, elle « devrait être préférée à toute autre ». Ici le savant semble privilégier la réduction laplacienne de toute la physique aux forces intermoléculaires agissant à distance. Cependant, il précise aussitôt que « l'explication contraire, où l'on attribue les phénomènes électrodynamiques aux mouvements imprimés à l'éther par des courants électriques » reste envisageable. On le voit, Ampère ménage les deux modèles explicatifs et si une inflexion se fait jour par rapport à la préférence pour la version « éthérienne » défendue un an plus tôt dans une lettre à Faraday, on peut la mettre sur le compte de cette prudence tactique déjà relevée plus haut[801].

Circonspect dans l'ordre de l'explication physique, il rappelle que ces divers modèles ne peuvent remettre en cause la validité de sa formule ni son extension à tous les phénomènes de l'électromagnétisme[802]. A nouveau, on retrouve la légitimité du niveau empirico-mathématique par lequel la formule d'Ampère reste mathématiquement fondée en « considérant les aimants comme des assemblages de courants électriques disposés autour de leurs particules[803]».

---

[799] *Ibid*., p. 294.

[800] *Ibid*., p. 301.

[801] Il est patent qu'au moment de la publication de son mémoire (1826), Ampère tergiverse quant à l'explication du mode de transmission de l'interaction électrodynamique par la mécanique de l'éther. Ainsi retranche-t-il une note suggestive dans laquelle il regrette que « la dynamique des fluides (soit) bien loin du degré de perfection où il faudrait qu'elle fût pour que l'on puisse calculer la valeur de la force qui doit résulter entre deux éléments de courant électrique, des mouvements que les courants impriment à l'éther ». Cité par M. Scheidecker-Chevallier, « Liens entre philosophie et sciences physiques dans l'œuvre d'A.-M. Ampère », *op. cit.*, p. 259. Remet-il en cause son explication éthérienne ou bien la met-il sous le boisseau par prudence à l'égard de ses pairs, rebelles aux « hypothèses » ? Cette dernière possibilité paraît plus conforme à l'ensemble de notre étude. Du reste, le savant reviendra plus tard sur le modèle éthérien dans sa « *Note sur la chaleur* » de 1828.

[802] « Quoi qu'il en soit de ces hypothèses et des autres suppositions qu'on peut faire pour expliquer ces phénomènes, ils seront toujours représentés par la formule que j'ai déduite de l'expérience, interprétés par le calcul ». *Théorie mathématique, op. cit.*, p. 302.

[803] *Ibid*. L'emploi du verbe « considérer » semble même admettre la possibilité que les courants élémentaires apparaissent comme de pures fictions épistémologiques. On voit encore la souplesse tactique du théoricien dont on sait par ailleurs quelle valeur de réalisme il confère à ses courants élémentaires.

3) Derniers développements de la théorie, défense du fait primitif[804]

Dans les dernières pages à nouveau très mathématiques de son mémoire, Ampère va envisager une nouvelle classe d'expériences dans l'espoir d'invalider la théorie des deux fluides de Biot[805]. C'est alors qu'il reprend et développe en détails son théorème d'équivalence entre les feuillets magnétiques et les courants microscopiques. Dans ce contexte, il va envisager des circuits dont une partie est mobile, afin de comparer l'application du modèle fondé sur l'interaction de deux éléments magnétiques (un pôle et un feuillet) et celui fondé sur l'interaction entre courants et solénoïdes. Il s'oppose alors à l'opinion de Biot concernant le point d'application de la résultante exercée par le pôle magnétique sur l'élément de courant ds. Dans une perspective newtonienne, il tient que cette force s'applique au centre de l'élément ds tandis que Biot la considère appliquée sur le pôle magnétique lui-même. Cette dernière conception est celle d'un « couple primitif » s'exerçant entre un élément de courant ds et un pôle d'aimant m+ (cf. fig. 6):

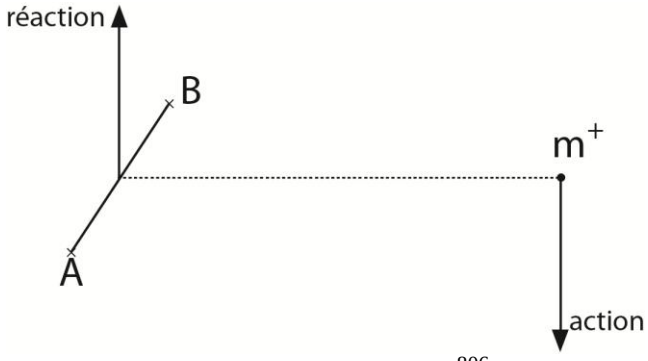


fig. 6 : Le couple primitif de Biot[806].

Ampère envisage une série d'expériences pour contredire ce modèle. Ces expériences engageant des circuits mobiles, il retrouve la problématique des rotations de Faraday. Mais dans tous les cas, il ne parvient pas à trancher entre les deux modèles, avouant finalement que « cette identité [...] entre la manière dont j'ai expliqué les phénomènes et l'hypothèse du couple primitif [...] se retrouvera par conséquent dans toutes les expériences du même genre et ce n'est ni par ces expériences, ni par la mesure des forces qui se développent entre les fils conducteurs et les aimants, qu'une telle question peut être décidée[807]».

Ce sera donc sur des considérations théoriques, inspirées par la physique newtonienne, qu'il révoquera l'hypothèse du couple primitif, selon le principe que « l'action mutuelle des diverses parties d'un système de forme invariable ne peut, dans aucun cas, imprimer à ce système un mouvement quelconque : principe qui n'est qu'une conséquence de l'idée même que nous avons des forces et de l'inertie de la matière[808]». Fondamentalement, Ampère reproche à Biot de tenter la réduction de l'électrodynamique à des interactions non seulement

[804] *Ibid*., pp. 303-369.
[805] On a vu que Coulomb avait soutenu ce modèle tout en reconnaissant son caractère hypothétique et mathématiquement équivalent au modèle du fluide unique d'Aepinus. Cf. J. Daujat, *Origines et formation de la théorie des phénomènes électriques et magnétiques*, Paris, Herman et Cie, 1945, pp. 497-510.
[806] d'après Deguin, *op. cit.*, IV-6.
[807] *Théorie mathématique, op. cit.,* p. 350.
[808] *Ibid*.

exercées entre termes de nature différente (contre le principe de simplicité) mais selon des forces qui échappent au principe de l'action et de la réaction[809].

Cette contradiction immanente au système de Biot le rejette hors des « analogies que nous présentent toutes les autres lois d'attraction », précise Ampère en retournant la critique même que Biot lui adressait à l'endroit de ses courants microscopiques. C'est bien Biot qui, parti d'une fausse analogie entre la loi magnétostatique de Coulomb et la loi de Newton, a finalement, par l'introduction de son « couple primitif », transgressé le cadre newtonien. Il est vrai que Biot a pu envisager de réduire l'action magnétique d'un courant à une magnétisation temporaire du conducteur, celui-ci apparaissant comme « un assemblage de molécules magnétiques » qui agiraient sur un pôle magnétique selon la loi de Coulomb. Mais, rappelle Ampère, cette hypothèse fut rejetée dès 1820 par Gay-Lussac et Velter, puis par Savary. Fondamentalement, aucune distribution statique de charges (magnétiques ou électriques) ne peut induire de rotation continue, conformément au principe de conservation de la force vive.

Finalement (pp. 366-370), Ampère évoque le modèle magnétique de Poisson qui consiste à remplacer un circuit électrique par une distribution d'éléments magnétiques et montre que cette distribution peut elle-même être remplacée par un maillage de courants microscopiques et fermés. Rien n'empêche donc de « substituer aux aimants, sans changer les effets produits, des assemblages de courants électriques formant des circuits fermés autour de leurs particules[810]». Or Ampère privilégie l'existence réelle des courants microscopiques au détriment de celle de ces aimants, puisque dans cette dernière hypothèse il resterait à savoir comment agit l'électricité sur les aimants. C'est donc l'hypothèse la plus simple qui demeure. La réduction de l'ensemble des phénomènes électromagnétiques à une force centrale entre éléments de courant apparaît comme la seule voie d'unification concluante, à l'instar de la réduction de la mécanique à la loi de gravitation. Parti de ce fait primitif de l'interaction des courants comme intuition fondatrice, Ampère le retrouve au terme de son traité comme l'unique hypothèse explicatrice qui résiste à la triple épreuve des faits expérimentaux, de la cohérence théorique et de la simplicité[811].

4) Conclusion de la *Théorie Mathématique*

Au terme de son mémoire, Ampère résume en huit points « ce qu'on peut admettre de plus probable dans l'état actuel de la science » en matière de phénomènes électromagnétiques. Prudent sur l'explication physique de l'interaction entre courants et aimants[812], il rappelle le pouvoir synthétique de son fait primitif et de la loi mathématique qui l'exprime, qui récapitulent toutes les interactions étudiées par Biot, Coulomb et lui-même. Il insiste ensuite sur la portée réaliste de cette unification théorique. Les courants microscopiques, plus qu'un modèle commode, peuvent être supposés exister réellement au sein des aimants :

[809]« M. Biot, en admettant une force pour laquelle l'action et la réaction ne sont pas dirigées en sens contraires sur une même droite, mais sur des droites parallèles et formant un couple, se met dans l'impossibilité absolue de ramener cette force à des attractions et répulsions dirigées suivant les droites qui joignent deux à deux les molécules magnétiques, telles que les admettent tous les physiciens qui s'en sont servis pour expliquer l'action mutuelle de deux aimants. » *Ibid*., p. 355.

[810] *Ibid*., p. 368.

[811] C'est au moment de conclure son mémoire qu'Ampère évoque une expérience « aussi importante qu'inattendue » réalisée par Arago et reproduite par Colladon (Août 1826). Il s'agit en fait d'un phénomène d'induction de « courants de Foucault » dont Ampère ne peut proposer d'interprétation. Il y voit pourtant la preuve que « la série de décompositions et recompositions du fluide neutre, qui constitue le courant électrique, suffit pour produire [...] les effets qu'on explique ordinairement par l'action de deux fluides différents de l'électricité, et qu'on désigne sous les noms de fluide austral et de fluide boréal. » *Ibid*., pp. 369-370.

[812] « Sans qu'on soit autorisé à rejeter les explications fondées sur la réaction de l'éther mis en mouvement par les courants électriques, rien n'oblige jusqu'à présent d'y avoir recours ». *Ibid*., p. 371.

> Cette identité, purement mathématique, confirme de la manière la plus complète l'opinion, fondée d'ailleurs sur l'ensemble de tous les faits, que les propriétés des aimants sont réellement dues au mouvement continuel des deux fluides électriques autour de leurs particules[813].

On retrouve donc jusqu'au bout l'intention réaliste de la physique ampérienne. Les courants microscopiques, comme les « molécules et particules » de la théorie de la combinaison chimique, dès lors qu'ils fondent une théorie cohérente et s'avèrent porteurs de prédictions expérimentales, apparaissent non plus comme des fictions commodes mais comme des hypothèses vraisemblables sur la constitution réelle de la matière. Certes, Ampère ne s'aventure plus dans la représentation précise de ces courants microscopiques, comme il tenta de le faire un an plus tôt, de même qu'il laisse ouverte la question du mode de transmission de l'interaction électrodynamique. Il lui suffit d'avoir établi de la façon la plus convaincante possible la validité de son fait primitif, contre les théories rivales, puisqu'en dépendait l'universalité de sa formule. De la fulgurante intuition de 1820 aux patientes justifications de 1826, Ampère n'a au fond poursuivi qu'un seul dessein : prouver que toutes les formes d'interactions électromagnétiques trouvaient leur origine dans une *qualité première* de la matière : l'existence de courants microscopiques en son sein.

CONCLUSION

Le traité qui assura la gloire scientifique d'Ampère lui valut aussi la paradoxale réputation de savant positif et l'on a vu que ce malentendu est tout entier lié aux premières lignes de la *Théorie mathématique*, constamment citées et jamais replacées dans le contexte où s'inscrit cette œuvre. Notre analyse suffit pourtant à prouver que l'intention profonde d'Ampère n'est pas de valider une loi mathématique d'interaction des courants pour elle-même, à l'image des lois électrostatiques de Coulomb, mais de conférer à cette loi un statut de loi fondamentale de l'ensemble des phénomènes électromagnétiques. Or cela passe par la réduction du magnétisme aux mouvements de l'électricité qu'exprime l'hypothèse des courants particulaires. Hamamdjian a raison de tenir que « le but qu'il a poursuivi de toutes ses forces, inlassablement, a été d'établir une théorie électrodynamique du magnétisme[814]». Toutes les discussions de la *Théorie*, passées les premières pages aux accents positifs, le prouvent : l'enjeu est la réfutation des modèles physiques qui ne sont pas basés sur les courants microscopiques.

Dans le cadre de ce projet réaliste, Ampère constate néanmoins que les plans de la représentation physique et de la rationalité mathématique conservent une certaine autonomie, si bien que l'établissement et l'application de la formule électrodynamique peuvent tolérer plusieurs modèles physiques concurrents et, jusqu'à un certain point, équivalents. Pourtant le savant vise à terme à prouver la supériorité de son propre modèle en même temps qu'il manque d'une argumentation définitive pour disqualifier ceux de ses rivaux. Les arguments d'Ampère reviennent finalement au pouvoir unificateur de son hypothèse qui réduit tous les phénomènes électromagnétiques à une unique interaction et à l'allure newtonienne de cette interaction, proche de la force d'attraction universelle.

On peut alors comprendre le double langage épistémologique du savant par le souci d'être entendu de ses pairs physiciens en feignant de s'aligner sur le discours dominant de l'école laplacienne, laquelle prétend réaliser le programme initié par Newton. Comme l'a montré Léon Bloch[815], l'héritage de Newton, notamment chez les physiciens français du XIXème

[813] *Ibid*., p. 372.
[814] Hamamdjian, « Contribution d'Ampère au Théorème d'Ampère », *op. cit.*, p. 256.
[815] L. Bloch, *La philosophie de Newton,* Paris, Alcan, 1908.

siècle, est un héritage réinterprété : non seulement on insiste sur le style de mathématisation des phénomènes qui devient le paradigme de la description positive, mais de plus, oubliant que Newton lui-même s'interrogeait sur le caractère essentiel de son interaction, on souligne l'inutilité de toute « explication physique » en tant qu'elle viserait un ordre des substances par-delà celui de la légalité. Ampère, que ses préoccupations réalistes situent à l'antipode de cette mentalité prépositiviste, compose avec elle car il a besoin de convaincre ses interlocuteurs de la solidité de sa théorie. Cela explique l'allure positive qu'arbore tactiquement son discours dans les premières pages de la *Théorie* : sa loi mathématique est « uniquement fondée sur l'expérience » et se passe d'hypothèses, elle peut partant emporter l'assentiment général. Mais il suffit de prolonger la lecture pour situer le véritable enjeu du mémoire : prouver que cette loi que corroborent de nombreuses expériences étend son empire sur tous les phénomènes électromagnétiques. Pourquoi, dès lors, récuser l'hypothèse des courants élémentaires puisque celle-ci unifie de façon si efficace des domaines jusque là dispersés, et cela dans une certaine conformité aux canons de la science newtonienne alors dominants ?

Telle nous paraît être l'argumentation de la *Théorie mathématique*. On verra plus loin si l'intention réelle d'Ampère le rapproche ou l'oppose au programme newtonien (qu'il faudra d'ailleurs distinguer de son interprétation laplacienne). Mais il résulte de notre étude que par-delà l'opportunisme de certaines allégations, l'esprit foncier de l'épistémologie ampérienne n'a pas varié depuis ses années de jeunesse jusqu'à son œuvre de maturité : scruter les relations inscrites dans la réalité physique, en distinguant le niveau des concepts physiques (particules, courants microscopiques…) et celui de la légalité mathématique, sans pour autant les séparer.

CH. VII. LA SCIENCE AMPERIENNE

Au terme de cette étude consacrée aux principaux travaux d'Ampère en chimie et physique[816], nous pouvons dégager les traits majeurs de l'épistémologie ampérienne, par-delà les appréciations si diverses portées sur l'œuvre du savant. Si la postérité a consacré la mémoire d'Ampère en tant que fondateur d'une science nouvelle, l'électrodynamique, lui-même se voulait être un philosophe de la connaissance, explorant les capacités de la raison et les éprouvant dans des domaines particuliers, sans jamais s'y restreindre. Sa théorie cognitive, fondée sur l'aperception des relations objectives, et son application dans le domaine des sciences naturelles, s'éclairent ainsi mutuellement. La question indéfiniment reprise demeure celle du degré de réalité auquel peut prétendre une théorie scientifique, ainsi que celle des rapports entre légalité mathématique et réalisme physique.

I] EMPIRISME OU INTUITIONISME ?

1) La légende du savant positif

Comme nous l'avons montré, la survalorisation des premières pages de la *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques* a contribué à l'émergence d'un mythe : celui du savant positif, indifférent aux hypothèses physiques, dérivant des lois mathématiques par pure induction à partir de l'expérience. Cette caricature fut appuyée par A. Comte lui-même, qui salue dans « l'immortelle série d'études de M. Ampère [...] un mémorable exemple de cette combinaison judicieuse entre l'esprit physique et l'esprit mathématique[817]». Selon lui, Ampère s'est affranchi des « fluides imaginaires auxquels on attribue vulgairement les phénomènes électriques et magnétiques » et a élaboré sa théorie mathématique « sur quelques lois générales et élémentaires, que l'expérience avait constatées [...] et d'après lesquelles on a procédé à l'étude des phénomènes effectifs propres aux corps eux-mêmes[818]». Certes, Comte remarque que la « positivité » de ces travaux s'enveloppe « de l'intervention ordinaire des hypothèses chimériques qui caractérise malheureusement toute la physique actuelle », visant sans doute sans les nommer les courants microscopiques chers à notre savant. Mais il insiste sur le fait que ces hypothèses sont comme extrinsèques à l'élaboration de la théorie, hypothèses « dont ces intéressants travaux pourraient être aisément dégagés, puisque leurs bases en sont réellement indépendantes ». On le voit, Comte se laisse prendre au discours

[816] Signalons parmi les autres recherches du savant l'étude de la classification des corps purs (1816) que nous évoquons avec le travail d'anatomie comparée (1824) dans notre partie consacrée à l'œuvre classificatoire d'Ampère ; en physique : quelques mémoires d'optique (1815 et 1818), de physique générale (1815) et après 1827, quelques articles sur l'électricité ainsi que l'intéressante *Note sur la chaleur et la lumière* (1835) sur laquelle nous reviendrons plus loin. Quant aux travaux de mathématiques, nous ne les avons pas considérés dans cette étude. Cf. R. Taton, « Repères pour une biographie intellectuelle d'Ampère », *op. cit.*

[817] A. Comte, *Cours de philosophie positive*, *op. cit.,* p. 471. Rappelons que Comte fut élève à l'Ecole Polytechnique de 1814 à 1816, alors qu'Ampère y enseignait l'Analyse.

[818] *Ibid*.

tactique d'Ampère qui visait à dégager sa formule électrodynamique du substrat des courants élémentaires, alors même que toute la théorie s'emploie à en corroborer l'existence[819].

Dans le même esprit, Littré croit pouvoir affirmer que « M. Ampère savait bien ce que valaient ses hypothèses et il était loin de les prendre pour des réalités physiques ; il les regardait seulement comme représentant les phénomènes[820]». Nous avons au contraire montré que, pour Ampère, toute hypothèse visait en droit à exprimer une structure objective du réel physique. Certes, il a dans le même temps souligné la relative indépendance de la traduction mathématique des phénomènes à l'égard du modèle physique, lequel reste révisable. Il n'en est pas moins vrai que le réalisme physique demeure l'horizon d'intelligibilité auquel la science ne peut renoncer.

2) Le rôle de l'expérimentation

Une fois la prétendue positivité de l'œuvre scientifique d'Ampère réfutée, devra-t-on à l'inverse nier la part de l'expérimentation dans l'élaboration de l'électrodynamique (sinon dans le domaine physico-chimique où l'expérience joue un rôle permanent et incontournable) ? C'est ce que tend à faire P. Duhem. Critiquant à bon droit la prétention à édifier une théorie « mathématique uniquement déduite de l'expérience », il souligne la part importante d'hypothèses, notamment mathématiques, qui orientent la formulation de l'interaction entre courants et trahissent la « transformation symbolique[821]» qu'Ampère applique aux faits bruts selon le schéma newtonien. Ainsi la part conceptuelle, toute minorée qu'elle soit (indépendamment même de l'hypothèse des courants élémentaires dont Duhem ne parle curieusement pas) domine sur la part expérimentale, ce que Comte ne sut pas reconnaître. On a vu cependant qu'à trop souligner les imprécisions des schémas expérimentaux, leur caractère qualitatif (et même parfois purement virtuel), Duhem oublie, comme l'a souligné C. Blondel, que ces expériences toutes qualitatives ont cependant pu orienter de façon décisive les réflexions du savant. Que l'on pense seulement aux premières mises en évidence de l'interaction des courants ou aux rotations continues dont le rôle est si important dans la conception ampérienne de l'électrodynamique.

P. Duhem croit voir dans l'œuvre d'Ampère, qu'il tend à restreindre à la formule électrodynamique, le résultat d'une pure intuition :

> Des expériences aussi peu précises laissent au physicien le soin de choisir entre une infinité de traductions symboliques également possibles [...]. Seule l'intuition, qui devine la forme de la théorie à établir dirige ce choix. Ce rôle de l'intuition est particulièrement important dans l'œuvre d'Ampère ; il suffit de parcourir les écrits de ce grand géomètre pour reconnaître que sa formule fondamentale de l'électrodynamique a été trouvée tout entière par une sorte de divination ; que les expériences invoquées par lui ont été imaginées après coup et combinées tout exprès, afin qu'il pût exposer selon la méthode newtonienne une théorie qu'il avait construite par une série de postulats[822].

Duhem force le trait : l'expérimentation a guidé la recherche conceptuelle, ce qui n'empêche pas la dimension intuitive, voire divinatoire, qui est à la source de cette réflexion. Le thème de la divination est d'ailleurs repris à J.-B. Biot qui l'employait en 1821 à propos

[819] Par ailleurs, après avoir loué l'œuvre positive d'Ampère en électricité, Comte fustige ses tentatives de classification des sciences, dont l'esprit systématique trahit « une déplorable rétrogradation vers l'état métaphysique et même théologique ». *Ibid*., p. 472.
[820] E. Littré, *op. cit.*, p. 97.
[821] P. Duhem, *La théorie physique*, *op. cit.*, p. 298.
[822] *Ibid*., pp. 301-302.

des débuts de l'électrodynamique. Selon lui, la science procède d'abord par inductions expérimentales, puis dans un second temps s'élève à la conception des causes cachées des phénomènes grâce à une « divination » qui est la marque même de « la puissance de la pensée[823]». Cependant, cette appréhension intuitive des causes prête souvent le flanc à l'esprit de système, lequel tend à plier les faits à une conceptualisation prématurée. Ampère paraissait ainsi visé, non pas pour sa formule d'interaction, mais pour son attachement aux courants microscopiques. Ce concept de divination dut faire sensation, puisqu'on le retrouve sous la plume d'Ampère lui-même[824] et sous celle de Littré, toujours à propos de l'intuition du fait primitif de l'interaction des courants[825].

Ce n'est en effet pas la formule mathématique de l'interaction, dont on a vu les perfectionnements laborieux, qui fut l'objet de la « sagacité divinatoire » d'Ampère comme semble le croire Duhem, mais bien, comme l'ont vu les savants cités plus haut, l'enracinement commun de toutes les actions électromagnétiques dans l'existence des courants microscopiques. Telle est l'intuition fondamentale d'Ampère sur laquelle repose l'universalité de sa formule. Si Duhem a raison de souligner les éléments conceptuels qui orientent la mathématisation de l'électrodynamique ampérienne (et ceci dans un cadre newtonien sur lequel nous reviendrons), c'est *l'hypothèse physique des courants microscopiques* qui est au fondement de cette théorie.

3) Le rôle du « fait primitif »

Toutes les recherches scientifiques d'Ampère apparaissent ainsi orientées par une intuition initiale qui en détermine *a priori* la forme générale et au sein de laquelle peuvent dialoguer expérimentation et mathématisation. Dans le domaine de la chimie-physique, la théorie moléculaire joue ce rôle avec la précieuse distinction entre atomes et molécules et la géométrisation de leurs relations. En électrodynamique, comme on l'a souligné maintes fois, ce sont les courants microscopiques dont Ampère a l'intuition immédiate dès ses premières réflexions et qu'il ne remettra jamais en cause[826]. J. Merleau-Ponty a montré dans sa *Genèse des théories physiques*[827] qu'une théorie ne pouvait se réduire à l'articulation de deux dimensions, expérimentale et mathématique; le passage du fait d'expérience (à supposer que celui-ci puisse advenir hors d'une intention conceptuelle qui le suscite) à sa traduction mathématique, suppose une série de conceptualisations qui s'ordonnent selon un modèle physique. Chez Ampère, la géométrisation de la réaction chimique n'est envisageable qu'à partir du modèle moléculaire qui permet le dialogue entre les faits empiriques (les réactions constatées) et leur mise en équations volumiques. De même, on l'a vu, la réduction de tous les phénomènes électromagnétiques, empiriquement constatés ou à venir, à une unique formule d'interaction repose sur le modèle électrodynamique des aimants. Dans les deux cas, il est

[823] J.-B. Biot, in *Journal des savants*, 1821, p. 233.

[824] « Il y a d'autant plus de mérite à concevoir le premier les vérités que des faits découverts ensuite viennent confirmer, qu'on avait à l'époque de cette sorte de *divination*, comme l'appelle M. Biot [...] moins de données pour y parvenir… ». *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit.*, t. 2, p. 626.

[825] « Quand on considère le chemin parcouru par M. Ampère, on ne peut s'empêcher d'admirer cette sagacité *divinatoire*, ce génie systématique qui, dans l'action d'un courant électrique sur une aiguille aimantée, lui montre l'action de deux courants électriques l'un sur l'autre… » Littré, *op. cit*., p. 103. J.-C. Maxwell, lui aussi souligne que « l'œuvre entière, théorie et expérience, semble avoir jailli achevée et toute armée du cerveau du Newton de l'électricité ». J.-C. Maxwell, *A treatise on Electricity and Magnetism*, 2nd éd., 1881, t. 2, p. 175.

[826] Le 18 septembre 1820, il écrivait déjà : « un aimant quelconque n'est que l'assemblage de courants galvaniques qui ont lieu dans des plans perpendiculaires à son axe » (cité par Blondel, *op. cit*. pp. 69-70) et six ans plus tard, dans la *Théorie mathématique,* « les propriétés des aimants sont réellement dues aux mouvements continus des deux fluides autour de leurs particules ». *Op. cit*., p. 372.

[827] *Op. cit.,* pp. 12-13.

vrai, l'élément conceptuel (atomes et molécules ou courants microscopiques) est invérifiable directement. Il constitue un modèle explicatif hypothétique, ce qui est strictement conforme à l'épistémologie ampérienne : la science ne progresse dans l'exploration du réel que par voie de « synthèse indirecte ». Dans le second cas, eu égard au climat polémique vis-à-vis des hypothèses, toujours suspectes d'arbitraire, Ampère tend à valoriser la « positivité » du fait primitif, en insistant sur le caractère empirique irréfutable de l'interaction des courants macroscopiques. C'est sans doute ce que suggère l'expression de « fait primitif » qui ménage comme une zone franche de toute hypothèse physique, à partir de laquelle peut s'édifier la théorie. Mais on l'a vu, le fait primitif dans son évidence cache mal son fondement microphysique nécessaire pour Ampère pour « l'extension naturelle et réussie de la formule à la description des interactions entre l'aimant et le courant[828]».

Il est donc manifeste que la clef de cette épistémologie ne se trouve ni dans la positivité d'une œuvre qui procéderait par induction à partir de schémas expérimentaux rigoureux, ni dans une sorte de mathématisme *a priori* (quoique cette perspective semble mieux s'accorder avec la doctrine métaphysique des « relations ») qui soumettrait la variété des phénomènes à une formule aussi générale que possible sur la base d'un acte primitif d'*intuition* (selon l'interprétation de Duhem). Ce qui est premier, c'est l'intuition non d'une loi, mais de l'élément conceptuel fondateur qui permettra l'unification des phénomènes les plus divers dans le même cadre physico-mathématique : atomes et molécules en chimie, courants microscopiques en électromagnétisme, sont des entités physiques auxquelles le savant confère une valeur de réalité, sinon d'accessibilité, et dont les *relations* s'expriment en langue mathématique.

II] AMPERE NEWTONIEN PAR DELA L'ECOLE DE LAPLACE

On a cité la célèbre formule de Maxwell faisant du créateur de l'électrodynamique le « Newton de l'électricité », formule aussi séduisante qu'équivoque, tant d'une part l'œuvre d'Ampère a pu être porteuse de malentendus, et tant celle de Newton fut elle-même réinterprétée par le XIXème siècle de façon pour le moins orientée. Lorsqu'on évoque la science newtonienne, il convient de distinguer au moins trois réalités : d'une part la méthode effectivement employée par Newton, d'autre part celle qu'il invoque officiellement pour se conformer à l'esprit de la *Royal Society,* enfin les diverses relectures qu'en fait la postérité du savant, en particulier les physiciens français de l'école laplacienne. Comme on l'a vu dans le premier chapitre, à l'époque d'Ampère, le mépris pour les hypothèses sur la nature physique des phénomènes se réfère volontiers à l'adage « hypotheses non fingo[829]». D'autre part, ce que le XIXème siècle tient avec Laplace pour la conception physique newtonienne du monde, corpusculaire et cimenté par une force gravitationnelle instantanée, consiste encore en une certaine interprétation de la pensée de Newton, par rapport à laquelle il nous faut maintenant situer Ampère.

[828] J. Merleau-Ponty, *op. cit.*, p. 85.
[829] I. Newton, *De philosophiae naturalis principia mathematica*, *Scholium Generale*, *op. cit.*

1) Ampère disciple de Newton

Nous avons étudié plus haut l'épistémologie newtonienne, en remontant par delà les relectures souvent univoques opérées par la « physique expérimentale » puis l'école laplacienne. Certes, Newton reste prudent en matière d'hypothèses physiques. En attendant une connaissance plus intime des phénomènes, par exemple de la gravitation, on peut tenir pour assurée la description mathématique des phénomènes. Cependant, il ne s'arrête pas à cette conception empirico-mathématique de la science, en laissant ouverte la possibilité d'une explication en termes microscopiques.

Ce prudent réalisme se retrouve intact chez Ampère qui, sous ce rapport, est plus authentiquement newtonien que ses contemporains. Nous avons vu dans un précédent chapitre[830] comment il relisait l'œuvre de Newton en y reconnaissant l'emploi plus ou moins inavoué d'hypothèses. On le sait, Ampère voit dans la « synthèse indirecte » le vrai moteur de l'exploration scientifique des phénomènes.

La théorie atomistique de la réaction chimique

L'atomisme d'Ampère, par la féconde distinction des atomes et des molécules, permet une géométrisation de la combinaison chimique qui dispense de l'inscription dans le schéma laplacien tel que l'énonçait Berthollet :

> Les forces engagées dans les phénomènes chimiques dérivent toutes de l'attraction mutuelle entre les molécules des corps. Le nom d'affinité a été donné à cette attraction pour la distinguer de l'attraction astronomique. Il est probable que les deux ne sont qu'une et même propriété[831].

Certes, la démarche d'Ampère qui contourne la méconnaissance des forces interparticulaires par la seule considération de leurs conséquences géométriques, ne contredit pas la perspective laplacienne de *l'Exposition du système du monde* (1796). Pour Laplace, si l'on suppose que les molécules sont séparées par de grandes distances entre elles,

> les affinités dépendraient alors de la forme des molécules intégrantes et de leurs positions respectives; et l'on pourrait, par la variété de ces formes, expliquer toutes les variétés de ces forces attractives et ramener ainsi à une seule loi générale, tous les phénomènes de la physique et de l'astronomie[832].

Mais on sait que Laplace jugeait un tel programme théorique prématuré, dans « l'impossibilité de connaître les figures des molécules et leurs distances mutuelles[833]». Il convient dès lors de se replier sur des lois empiriques fondées sur « le rapprochement des faits bien observés, en s'élevant par leur comparaison à des rapports généraux qui, liant ensemble un grand nombre de phénomènes, sont à la base des théories chimiques[834]…». On a vu par quelles conjectures atomiques Ampère entreprend de géométriser la combinaison chimique. On ne peut connaître encore les forces interatomiques, mais celles-ci s'expriment à une échelle intermédiaire par la forme des molécules. Dès lors, pourquoi ne pas conjecturer que les formes possibles ne dépassent pas en nombre celles mises en évidence par la cristallographie, selon le principe newtonien que la nature se répète elle-même à toutes les

---

[830] Cf. Ch. 1, par. I, 2) et 3).
[831] *Essai de statique chimique*, 1803, cité par R. Fox, « The rise and fall of laplacian physics », *op. cit.*, p. 98, retraduit de l'anglais par nous-mêmes.
[832] P.-S. de Laplace, *Le système du monde*, *op. cit.*, p. 449.
[833] *Ibid*.
[834] *Ibid*., p. 448.

échelles de grandeur ? On voit dans cette hardiesse conceptuelle comment notre savant passe outre la méfiance de Laplace pour l'emploi d'hypothèses[835]. A l'induction généralisatrice prônée par les laplaciens, Ampère préfère l'intuition conjecturale qui vise à dégager la cause cachée des phénomènes. Cet accent réaliste, allié à la relative proximité avec l'atomisme daltonien, ne fait qu'accuser la distance prise par Ampère avec le programme laplacien.

L'hypothèse de l'éther

On a vu que dans le domaine électrodynamique, Ampère ne renonçait pas à la possibilité de rattacher l'interaction des courants aux mouvements transversaux de l'éther qui les environne. Dans le mémoire inédit sur les courants électriques et la théorie électrochimique, datant de 1824 environ et publié par l'Abbé Moigno[836], Ampère assimile même hypothétiquement l'éther qui transporte chaleur et lumière au « fluide électrique neutre » dont les décompositions et recompositions constituent pour lui le courant électrique. Le programme énoncé en 1825 à Faraday de « chercher dans les mouvements des fluides répandus dans l'espace l'explication des faits généraux[837]» semble mis en veilleuse dans la *Théorie mathématique*, faute d'éléments assez probants et par prudence à l'égard d'une certaine orthodoxie plus laplacienne que newtonienne. Pourtant, Ampère ne peut s'empêcher d'évoquer plus loin « ce fluide éminemment élastique qui remplit tout l'espace et dont les vibrations constituent la lumière [...] qui ne peut être que celui qui résulte de la combinaison de deux électricités » et dont il faut « pour le désigner [...] employer comme Euler le nom d'éther[838]».

En fait, l'hypothèse de l'éther ne confère pas de « caractère anti-newtonien » à la physique d'Ampère. Si Ampère rejette toujours « la supposition même d'une action entre des corps qui ne se touchent pas[839]», ce n'est pas contre Newton, mais au contraire dans une fidélité plus réelle à celui-ci que ses contemporains, Laplace, Poisson, Biot, qui tenaient les actions à distance pour un principe indubitable, quitte à les matérialiser par le biais de divers fluides, électriques et magnétiques. Et c'est également dans l'esprit de Newton qu'Ampère signale, dans ses travaux de chimie-physique comme dans la *Théorie mathématique*, que les divers modèles qu'il envisage (atomes, molécules, courants microscopiques, dynamique de l'éther) sont des hypothèses au sens réaliste du terme. Pas plus que son illustre prédécesseur, Ampère ne les tient pour des feintes de l'esprit, images toutes conventionnelles, sans valeur de réalité.

Nous pensons donc avec K. Caneva[840] qu'Ampère peut être rangé aux côtés de Fresnel, Dulong, Petit et Arago, dans la mouvance de la nouvelle physique « éthérienne ». Celle-ci se caractérise par la remise en cause du schéma laplacien des forces à distance et des fluides spécifiques à chaque classe de phénomènes ainsi que par l'espoir d'unifier la physique non par l'extension d'un modèle mathématique inspiré de la loi d'attraction gravitationnelle, mais dans la réalité d'une substance unique, provisoirement nommée éther, dont les diverses modifications pourraient rendre compte des phénomènes. Comme le remarque R. Fox[841], le

[835] Laplace dénonce ainsi le savant qui « prévenu pour la cause que (son imagination) lui présente, loin de la rejeter lorsque les faits lui sont contraires, les altère pour les plier à ses hypothèses. […] C'est en comparant les faits entre eux, en saisissant leurs rapports et en remontant ainsi à des phénomènes de plus en plus étendus, que (l'homme) est enfin parvenu à découvrir ces lois ». Cité par H. Andoyer, *L'œuvre scientifique de Laplace*, Paris, Payot, 1922, p. 34.

[836] Ce mémoire est reproduit par C. Blondel, in *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *op. cit.,* pp. 177-186.

[837] *Correspondance du grand Ampère, op. cit.,* t. 2, p. 675.

[838] *Théorie mathématique*, *op. cit.,* p. 285 et note 1.

[839] Texte de 1801, cité par C. Blondel, *Ibid*., p. 175.

[840] K. Caneva, « Ampère et les ethériens : la connection d'Oersted », *op. cit.,* pp. 121-138.

[841] *op. cit*., p. 120.

clivage laplaciens-éthériens ne recouvre pas exactement l'opposition épistémologique entre approche pré-positiviste et approche réaliste de la science. L'analyse de l'œuvre de Fourier démentirait cette simplification, comme nous le verrons plus loin[842]. Cependant il y a recouvrement partiel dans la mesure où, pour les laplaciens, l'unité de la physique se manifeste par l'extension d'un schéma mathématique d'action à distance, sans que l'on ait à s'interroger sur les modalités de cette action. En revanche, l'unification de la physique par la considération des modifications d'un même milieu implique l'espoir de réduire les théories de la chimie, la chaleur, l'électromagnétisme, et de la lumière aux vibrations d'une même substance. Il y donc ici une visée réaliste implicite, très présente chez Ampère, en dépit des précautions de sa *Théorie mathématique*[843]. Comme on le retrouvera d'ailleurs dans son *Essai sur la philosophie des sciences*, l'explication scientifique ne saurait s'arrêter à la mathématisation des phénomènes.

Dernière conception du monde

A partir de 1820, il est vrai que l'école laplacienne attachée à la propagation à distance, est progressivement supplantée par les disciples de Fresnel, Navier, Arago, Faraday, tenants d'une physique des milieux. Ainsi, la conception qu'Ampère se forme de la matière dans la dernière partie de sa vie ne présente plus de grande originalité parmi ses contemporains. Il le reconnaît lui-même dans le second tome de son *Essai sur la philosophie des sciences*:

> L'existence de l'étendue étant indépendante de celle de la matière, celle-ci étant formée d'atomes n'occupant qu'une portion de l'espace infini et immobile, où ils étaient séparés par des intervalles absolument vides [...], c'est de cette dernière manière que l'univers est conçu par tous ceux qui cultivent aujourd'hui les sciences cosmologiques[844].

Il s'oppose toujours à Laplace qui tenait que « la force de pesanteur agit [...] avec une vitesse que nous pouvons considérer comme infinie[845]» et se dispense de considérer sa transmission par le biais d'un éther[846]. Ampère récusant avec Newton la propagation instantanée spécule donc sur la notion d'éther, à partir des travaux de son ami Fresnel : l'éther n'est pas continu, il a lui-même une structure atomique et ses vibrations lumineuses sont transversales[847]. C'est d'ailleurs Ampère qui, converti à la nature vibratoire de la lumière par Fresnel, convainquit ce dernier que les vibrations ne pouvaient être que transversales[848].

Enfin, c'est bien dans l'esprit réaliste de Newton qu'Ampère revient au modèle éthérien dans sa *Note sur la chaleur et la lumière*[849], un an avant sa mort (1835). S'il renonce à la conception de l'éther électrique, il réaffirme son attachement aux travaux de Young et Fresnel selon lesquels « la lumière est produite par des vibrations d'un fluide répandu dans tout

---

[842] Cf. ch. VII. Hors de France, la physique de Helmholtz (1821-1894) contredirait également l'association entre mécanisme newtonien et légalisme positiviste.

[843] Cf. les deux citations parfaitement univoques sur « les mouvements du fluide qui remplit tout l'espace » données à la fin de la conclusion du chapitre V.

[844] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, *op. cit.*, t. 2, p. 29.

[845] P.-S. de Laplace, *Le système du monde*, *op. cit.*, p. 400.

[846] « Ce principe (de l'attraction gravitationnelle) est-il une loi primordiale de la nature ? N'est-il qu'un effet général d'une cause inconnue ? Ici l'ignorance où nous sommes des propriétés intimes de la matière nous arrête [...] Au lieu de former sur cela des hypothèses, etc. » *Ibid*., p. 397.

[847] « les expériences de Fresnel ont prouvé que la lumière était produite par les vibrations d'un fluide et que ces vibrations étaient transversales [...] Le calcul a démontré que cette sorte de vibration était impossible dans un fluide continu où les vibrations devenaient nécessairement longitudinales, tandis que les vibrations transversales pouvaient avoir lieu, si le fluide était composé d'atomes tenus à distance les uns des autres par des forces répulsives ». *Essai sur la philosophie des sciences*, *op. cit.*, t. 2, pp. 29-30.

[848] Cf. R. Locqueneux, *A.-M. Ampère, encyclopédiste, métaphysicien*, *op. cit.*, pp. 474-476.

[849] in *Annales de chimie et de physique*, 58, 1835, pp. 432-444.

l'espace et auquel on a donné le nom d'éther » et à ses propres travaux sur la constitution intime de la matière. Dans cette perspective, si le son procède des vibrations *moléculaires*, la chaleur et la lumière sont liées aux vibrations *atomiques*, toutes ces vibrations étant transmises par l'éther. L'intérêt de cette ultime publication scientifique (à un moment où le savant est surtout préoccupé par sa classification des sciences) consiste dans la récapitulation de sa conception de l'univers physique : la vision atomiste de la matière se coordonne à une conception dynamiste des interactions qui supposent un milieu de propagation.

Ainsi, si l'éther est nécessaire pour rendre compte du transport de la lumière et de la chaleur, sa structure est elle-même discontinue et atomique, sans que l'on sache ce qui distingue les atomes d'éther des atomes de matière. Ampère participe ici des modèles de son époque, tentant de concilier la vision atomiste issue de Newton avec la réalité de l'éther qui semble corroborée par les progrès de l'optique[850].

2) L'électrodynamique est-elle une théorie newtonienne ?

Tout laisse à penser qu'Ampère a voulu donner à sa *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques* la caution de l'exemple newtonien. On a vu les durcissements épistémologiques que cela put impliquer : la théorie ampérienne n'est pas plus « déduite de l'expérience » que celle de la gravitation, ce qui rapproche paradoxalement les deux savants par-delà leurs protestations d'empirisme et de refus des hypothèses. Il reste à préciser si la théorie elle-même, dans sa dimension positive, c'est-à-dire l'établissement de la formule d'interaction, sa forme et ses conséquences, s'apparente vraiment à la loi gravitationnelle. Là encore, Ampère semble procéder dans la tradition newtonienne d'une physique des forces centrales telle que la décrit H. Poincaré :

> Cette attraction ou cette répulsion, dirigée suivant la droite qui joint (les points matériels interagissant) ne dépend que de la distance. La loi suivant laquelle cette force varie en fonction de la distance n'est peut-être pas la loi de Newton, mais c'est une loi analogue; au lieu de l'exposant –2, nous avons probablement un exposant différent[851]…

Ampère remplace ainsi les masses ponctuelles par des courants infinitésimaux dont l'intensité constitue l'équivalent formel de la masse. La force dirigée selon la droite qui relie ces courants s'exprime par une formule en $1/r^n$ où l'exposant n prendra finalement la valeur 2, comme dans la loi de Newton. C. Blondel rappelle aussi que la méthode de détermination des paramètres n et k, qui renforçait l'apparence déductive de la démarche, avait été pratiquée par Laplace dans son étude de la capillarité[852]. Le même auteur souligne ainsi la « mathématisation laplacienne » de la *Théorie mathématique*, qui consiste essentiellement dans l'analyse infinitésimale d'une interaction et sa synthèse intégrale, procédés dans lesquels notre savant est expert et qu'il a souvent pratiqués, par exemple dans sa démonstration de la loi de Mariotte (1814).

Mais comme le souligne P.-G. Hamamdjian, cette « stylisation mathématique[853]» d'obédience newtonienne et au demeurant parfaitement légitime, ne singularise pas le travail

---

[850] Ainsi, Lamé écrivait-il quelques années plus tard, en 1852 : « L'existence du fluide éthéré est incontestablement démontrée par la propagation de la lumière dans les espaces planétaires, par l'explication si simple, si complète des phénomènes de diffraction dans la théorie des ondes. » Cité par M.-A. Tonnelat, « De l'idée de milieu à la notion de champ », *Archives internationales d'histoire des sciences*, 12, 1959, p. 348.

[851] H. Poincaré, *La valeur de la science*, Paris, Flammarion, 1905, p. 124.

[852] C. Blondel, « Vision physique étherienne…», *op. cit.*, p. 134.

[853] P.G. Hamamdjian, « Contribution d'Ampère au Théorème d'Ampère », *op. cit*.

d'Ampère par rapport à ceux de ses contemporains. La méthode infinitésimale est universellement pratiquée et ne pose pas problème. Par ailleurs, si l'on considère les postulats physiques de l'électrodynamique, ce sont au départ ceux énoncés par Newton au début des *Principes mathématiques de la philosophie naturelle*, et ceux que ses continuateurs ont reconnus comme étant à la base de toute théorie physique prérelativiste, savoir : le principe de l'action et de la réaction (sur lequel insiste Ampère quand il critique le « couple primitif » de Biot), de la conservation de la masse, le principe de moindre action… Mais ceci ne singularise pas davantage Ampère : toutes les théories contemporaines se plient au même cadre.

La question qui va pourtant surgir du travail même de notre savant, sans qu'elle soit explicitement discutée, est celle de la contestation progressive du cadre imposé par les postulats prérelativistes (newtoniens) et du modèle strict des forces centrales. La force d'Ampère, en effet ne dépend pas que de la distance d'interaction, elle dépend aussi de *l'orientation* des éléments de courant. Ampère veut y voir un élargissement de la physique des forces centrales, justifié par une considération d'ordre physique : l'interaction est liée au *mouvement* des charges et la direction de ce mouvement doit naturellement jouer. Le problème, comme l'a nettement analysé P.-G. Hamamdjian, est que cette dépendance angulaire suffit à ruiner la prétention d'Ampère d'avoir édifié une théorie newtonienne de l'électrodynamique, en même temps qu'elle spécifie la réelle portée de sa découverte. Cette dépendance porte en effet avec elle une conséquence fondamentale et inattendue que l'expérience des rotations continues, qui a tant passionné Ampère, manifeste : dans les phénomènes électrodynamiques, il n'y a pas conservation de la force vive. La théorie ampérienne ne constitue donc pas une extension de la physique des forces centrales, qui ménagerait les grands principes newtoniens, mais une subversion et une tentative de sortie de ce cadre, trop restrictif pour l'avenir de la physique. Les fonctions angulaires manifestent d'abord le rôle du mouvement de l'électricité, et ouvrent un premier questionnement du cadre étroitement newtonien de l'électrostatique ou de la magnétostatique. Mais plus profondément, comme le montre l'auteur déjà cité, toute la nouveauté du travail d'Ampère et son intuition fondamentale (celle des courants microscopiques) se résument dans ce qui sera plus tard appelé le Théorème d'Ampère et qui ne prend sa pleine signification que dans le cadre de la théorie du champ de Maxwell[854].

Il s'avère qu'Ampère, marchant sur les pas de Newton, a cependant pressenti les limites du modèle des forces centrales et a édifié une théorie qui en annonce le dépassement. Dans le même ordre d'idée, on voit poindre dans cette œuvre la notion de champ magnétique, lorsqu' Ampère définit la « directrice » des actions magnétiques créées par un circuit sur un élément de courant. J. Merleau-Ponty a insisté sur le caractère précurseur de cette notion, ici purement idéale, mais qui deviendra avec Faraday et Maxwell une modification réelle du milieu[855]. D'ailleurs, dans ses travaux concernant l'équivalence entre les circuits électriques et les feuillets magnétiques, juste avant la rédaction de la *Théorie mathématique*, Ampère considérait qu'un courant produisait une modification réelle de l'état magnétique du milieu[856]. Même s'il ne revient pas sur cet aspect dans la *Théorie*, on voit à quel point l'œuvre d'Ampère se détache du paradigme de l'action à distance et annonce les théories du champ. De plus, la raison fondamentale de ce virage consiste en la réduction des phénomènes

[854] Citons P.-G. Hamamdjian au sujet de ce théorème : « La première partie de théorème d'Ampère affirme [...] que la circulation du champ produit par un courant autour de ce courant n'est pas nulle; [...] donc les forces électrodynamiques et électromagnétiques pourront donner lieu à des mouvements continus [...] c'est à dire à la non-conservation des forces vives ». Par contre, « la circulation du champ produit par un courant autour d'une courbe qui n'enlace pas le courant est nulle [...]. On peut imiter avec des courants électriques les phénomènes dus aux aimants. En effet, les courants moléculaires des aimants sont des courants infranchissables. Donc la circulation du champ produit par un aimant est toujours nulle ». *op. cit.*, pp. 260-261.

[855] J. Merleau-Ponty, « L'électrodynamique d'Ampère », *op. cit.*, p. 105.

[856] Il parle de « la formation dans l'espace environnant des éléments magnétiques dont je viens de parler ». Cf. *supra*, Ch. V, par. I.

magnétiques aux *mouvements* de l'électricité. Si Ampère s'est efforcé jusqu'au bout d'apparaître newtonien, l'intuition fondatrice de son œuvre impliquait la sortie du cadre conceptuel des forces centrales.

Ajoutons que l'attrait du savant pour le modèle éthérien dégagé par Fresnel le préparait d'une certaine façon au changement de paradigme qui s'accomplit cependant sans lui, à partir de 1830. Il revint en effet à Faraday de mettre en lumière le rôle joué par les milieux dans l'électromagnétisme. Comme l'avait pressenti Ampère, un milieu peut, sous l'action de charges extérieures, se polariser et intervenir alors dans le transport d'une interaction électromagnétique. Ce sont les théories de l'action à distance dans l'esprit de Biot et Savart qui s'effacent devant les théories du champ, lesquelles engagent un milieu de propagation assimilé à l'éther de Fresnel, en particulier dans la synthèse ultérieure de Maxwell[857]. On peut donc dire avec C. Blondel que l'œuvre d'Ampère se situe « à la charnière du passage des théories attractionnaires aux théories des champs[858] ».

Mais faut-il comme cet auteur opposer la « mathématisation laplacienne » de l'électrodynamique à une conception « éthérienne » du monde physique, que le savant développe de façon privée, comme une explication physique souhaitée mais prématurée ? Nous avons montré dans ce qui précède que le niveau de la mathématisation d'une part, et celui de l'explication physique d'autre part, sont toujours distingués. La stylisation mathématique d'allure laplacienne n'a rien d'original dans le contexte scientifique des années 1820. Pourtant, le type de formule obtenu, malgré les apparences, véhicule une physique qui n'est plus conforme au paradigme des forces centrales et annonce l'effacement de ce dernier. La mathématisation, toute laplacienne qu'elle se prétende, porte *en elle-même* sa propre contestation, et cela indépendamment des considérations souterraines sur l'éther. Cependant, Ampère, tout en reconnaissant la légitime autonomie de la mathématisation des phénomènes, ne renonce pas à leur interprétation physique, par le biais de conjectures, avant tout celle des courants microscopiques, et de façon plus discrète, celle de l'éther. Il nous semble donc que « mathématisation laplacienne » et « vision éthérienne » ne constituent pas pour Ampère « deux langages concurrents et à l'époque irréconciliables[859] », mais l'expression de deux niveaux de pénétration de la réalité physique, celui de la légalité mathématique et celui des réalités microphysiques que celle-ci traduit.

Faut-il en fin de compte tenir Ampère pour le « Newton de l'électricité », selon l'expression de Mawxwell ? Outre que la *Théorie mathématique* est un travail de précurseur et non une synthèse, ce qui l'apparente davantage à l'œuvre de Galilée qu'à celle de Newton, comme le notait pertinemment J. Merleau-Ponty, on peut de plus conclure que le fond de la théorie ampérienne annonce la sortie du cadre newtonien, ne serait-ce que par la violation du principe de conservation de la force vive. Si nous nous situons en revanche sur le terrain épistémologique, la proximité de notre savant avec son illustre prédécesseur est aussi réelle que paradoxale, elle suppose pour être vue de dépasser une double illusion : celle de la relecture laplacienne de Newton qui durcit son refus des hypothèses ; celle du double langage d'Ampère qui, au début de son célèbre mémoire, prétend à son tour présenter une théorie positive, empirico-mathématique et déliée de toute conjecture physique. En réalité, la mathématisation des phénomènes selon les méthodes différentielles et intégrales de l'analyse ne rendent pas plus caduques chez Ampère que chez Newton la recherche des causes physiques : cependant, la distinction de ces deux niveaux d'investigation, positif et explicatif, permet d'échapper à l'esprit de système et de pouvoir mettre en évidence la légalité des phénomènes dans l'attente d'une connaissance plus intime de leur structure microphysique. En cela, Ampère nous paraît plus fidèle à l'esprit de Newton que nombre de ses contemporains et pairs. Enfin, ce qui le rapproche encore de ce dernier, c'est la pénétration

[857] Cf. M. A. Tonnelat, « De l'idée de milieu à la notion de champ », *op. cit*.
[858] C. Blondel, *Ampère et la création de l'électrodynamique*, *op. cit.*, p. 169.
[859] C. Blondel, « Vision physique éthérienne », *op. cit.*, p. 126.

visionnaire par laquelle il peut s'emparer de quelques données empiriques pour dégager le « fait primitif » qui les rend intelligibles et ouvrir ainsi la voie à une science nouvelle.

III] UNE EPISTEMOLOGIE REALISTE

1) Psychologie, logique et invention

Parcourant l'œuvre d'Ampère depuis ses premières réflexions de 1801 sur l'explication en science, son essai philosophique inachevé de 1803, où émerge le concept d'abstraction irréductible à la comparaison, sa correspondance avec Maine de Biran où s'affirme sa doctrine des relations objectives (1805-1815), ses réflexions sur la logique (1812-1816), jusqu'aux travaux scientifiques qui incarnent et prolongent ses diverses méditations, nous avons vu se confirmer l'intention foncière d'une doctrine apparemment disparate et parcellaire : prouver la capacité qu'a l'esprit de se conformer aux structures du réel. Si la philosophie de Maine de Biran procède de l'intuition immédiate du moi, celle d'Ampère se fonde sur l'intuition rationnelle des relations objectives : relations d'abord perçues entre les données empiriques puis transportées (sous la condition de leur indépendance vis-à-vis du mode subjectif de leur acquisition) dans l'ordre des substances. La garantie de l'objectivité n'est du reste donnée que sur le mode hypothétique d'une probabilité : ce que l'intuition nous suggère, ce sont des hypothèses qu'il s'agit de confirmer ou de réfuter selon leur puissance d'explication et de prédiction.

A une conception génétique de la science qui se déploie d'intuitions en vérifications selon le procédé hypothético-déductif, correspond une logique de l'intuition où le jugement, loin de se réduire à des comparaisons, procède par synthèses, isolant dans un groupe d'idées le principe qui en fait l'unité, enrichissant de proche en proche la connaissance de nouvelles notions. Le génie propre d'Ampère (« divinatoire » selon ses contemporains) n'est-il pas au plus haut point intuitif et synthétique ? L'intuition de la structure atomique et moléculaire de la matière, celle des courants microscopiques (dont la parenté avec la théorie électronique du magnétisme ne laisse pas d'étonner) illustrent la puissance de conceptualisation visionnaire du savant.

Cependant, l'idéologie dominante dans la France du XIXème siècle valorise une tout autre approche : la science doit procéder par comparaison généralisante de faits empiriques et induction de lois causales, tout en se défiant des hypothèses physiques, selon l'exemple prétendu de Newton. Ampère est foncièrement étranger à cette conception inductiviste et phénoméniste, comme il s'opposait résolument contre son pendant que constitue en psychologie l'empirisme sensualiste de Condillac et de ses disciples idéologues. On a vu qu'il pouvait composer d'une façon toute apparente avec la vision empirico-mathématique de l'école laplacienne dans certaines pages de sa *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques* (contredites par d'autres passages du même ouvrage). Mais pour l'essentiel, c'est une science hypothético-déductive qu'Ampère prône et c'est à bon droit que J. Merleau-Ponty peut écrire que « l'hypothèse relève donc d'une invention analogique dans laquelle le processus d'abstraction est bien différent de celui qui accompagne une simple généralisation[860]», ce que confirme l'ensemble des autres travaux du savant, publiés ou non. Le dernier mot de la science est, par-delà la description mathématique des phénomènes, l'exploration des structures intimes de la réalité physique. C'est ce que le savant formule

[860] J. Merleau-Ponty, *op. cit.*, p. 84.

encore dans son *Essai sur la philosophie des sciences*, en un raccourci synthétique où s'affirme toute sa confiance dans l'objectivité de la connaissance, sinon des substances, du moins de leurs relations :

> Les vérités objectives, les seules qui méritent le nom de vérité, consistent dans l'accord des rapports réels des êtres avec ceux que nous leur attribuons dans la conception que nous nous en formons[861].

2) La théorie des relations dans l'œuvre scientifique

La doctrine ampérienne des relations objectives, comme nous le remarquions à la fin du chapitre II, pourrait incliner l'épistémologie du savant vers une manière de mathématisme : si la raison n'atteint pas les substances mais leurs relations, ceci ne revient-il pas à concevoir la science comme l'exploration des structures mathématiques (géométriques ou numériques) du monde, sans se prononcer sur les entités physiques en tant que telles ? On peut comprendre dans cette perspective l'atomisme d'Ampère qui n'a en effet de portée que par le géométrisme qu'il génère, indépendamment de ce que sont en eux-mêmes atomes et molécules. Cette interprétation est du reste cohérente, comme on le verra, avec les nombreux travaux de classification. S'agissant des propriétés de la matière, le mathématisme n'apparaît-il pas ainsi comme la forme la plus aboutie, car la plus dépouillée d'éléments sensibles, de l'art classificateur[862] ?

Si cette interprétation a le mérite de la cohérence, elle esquive cependant une réelle difficulté que nous soulevions à la fin du chapitre II, celle de l'articulation des deux niveaux de pénétration du monde physique chez Ampère : la légalité mathématique d'une part, le réalisme des conceptions physiques d'autre part. Nous soulignions alors la distinction de ces deux niveaux d'explication, que l'on retrouve tout au long des travaux du savant : les lois mathématiques expriment les rapports réels entre substances ; on peut accéder à ces lois de manière inductive, comme le fait Fourier dans la théorie de la chaleur, c'est ce que nous appelions l'autonomie de la mathématisation vis-à-vis du modèle physique. Cependant, cette autonomie est accidentelle, liée aux limites actuelles de notre connaissance. En droit, ces lois mathématiques sont dérivables d'une appréhension plus profonde des êtres physiques. On comprend ici que l'épistémologie ampérienne ne peut se réduire à un mathématisme, en dépit des apparences, ou bien faut-il y voir un mathématisme inabouti. Dans l'œuvre chimique, certes, les substances (en l'occurrence - on reviendra sur cette assimilation - les atomes et molécules) semblent s'effacer derrière leurs relations et l'interprétation précédente peut encore tenir. Pourtant, elles ne se dissolvent pas dans le réseau géométrique qui les configure : Ampère ne renonce pas à une connaissance ultérieure des atomes en eux-mêmes, ou au moins des forces inter-particulaires qui *expliqueraient* la géométrie des molécules.

L'ambiguïté est plus nette en électrodynamique. On a assez souligné que la théorie d'Ampère ne pouvait se réduire à sa formule d'interaction : le fond de cette théorie n'est pas mathématique, mais consiste dans les courants microscopiques, entités physiques qui expliquent le magnétisme. Aussi, l'horizon de la science n'est-il pas pour Ampère, comme il le serait dans une vision plus moderne, le réseau complet des relations qui tissent le monde physique, même si ce réseau fait partie de la connaissance scientifique. Le savant croit en

[861] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences, op. cit*., t.1, p. LXII. Nous reviendrons sur la proximité du réalisme des relations d'Ampère avec la conception leibnizienne de la connaissance.

[862] La faculté d'appréhender non les êtres mais leurs relations rend parfaitement compte de l'œuvre classificatoire d'Ampère, la classification exprimant des rapports qualitatifs de proximité, d'équivalence ou de hiérarchie. Cf. notre 3ème partie. On retrouve l'idée de Duhem selon laquelle une théorie physique tend à être une classification naturelle. cf. *La théorie physique, op. cit.*, p. 35.

l'existence d'entités physiques et ce qu'il appelait autrefois « noumène » finit par s'identifier aux êtres microscopiques, atomes, molécules, courants élémentaires…Ces entités n'ont rien de métaphysique et, si elles sont inaccessibles, ce n'est que de fait et non de droit. Cette pente matérialiste se devine dans la correspondance avec Maine de Biran, dès 1810, lorsque Ampère évoque l'activité scientifique comme « la découverte de ce monde nouménal admis par les astronomes, les physiciens, les chimistes, etc., où le soleil qui paraît plat est un immense globe, la voûte céleste la couleur de l'air, la lumière, des molécules extrêmement petites[863]».

De même, en 1813, il tend à identifier les noumènes constitutifs de l'étendue avec les atomes physiques :

> Un corps, quelque petit qu'il soit, est composé d'un grand nombre de noumènes juxtaposés par continuité[864].

On le voit, le réalisme d'Ampère n'est pas à proprement parler un mathématisme, au sens où atomes, molécules, courants, figureraient des représentations adéquates sous le seul rapport des relations qu'elles permettent d'exprimer, c'est-à-dire qu'elles devraient finalement s'effacer derrière ce système de relations qui constitue la seule fin de l'investigation scientifique. Ampère ne va pas jusque là, il croit en la réalité physique des entités microscopiques et l'accès aux relations qu'elles engagent n'est paradoxalement pas le fin mot de la science. Cela est d'autant plus significatif qu'on a vu le rôle initiateur joué par l'intuition physique dans l'élaboration d'une théorie. L'électrodynamique commence avec l'intuition des courants microscopiques. On pourrait penser qu'elle s'achèvera dans la formule mathématique qui récapitule toutes les actions électromagnétiques, d'autant que cette formule semble transcender en quelque sorte le modèle qui lui a donné naissance. On y verrait la meilleure illustration de cette doctrine de la connaissance qui s'attache *aux relations indépendantes des termes reliés.* En réalité, la mathématisation de l'électrodynamique est inséparable de son inscription physique par le biais des courants élémentaires, comme on l'a vu. Les courants sont au principe et au terme, la théorie ne peut foncièrement s'en passer et ceci suffit à expliquer l'impossibilité d'un pur mathématisme en électrodynamique.

Mais plus généralement, on a vu qu'Ampère hiérarchisait les niveaux de pénétration du réel en plaçant l'accès à la légalité mathématique comme une étape avant son inscription dans un substrat d'entités physiques (par exemple, la réduction de la loi d'interaction aux mouvements de l'éther). Cette inscription vient couronner la recherche empirico-déductive de la loi mathématique, la fonder. Ainsi, dans *l'Essai sur la philosophie des sciences*, le savant précise :

> [Après qu'on a étudié] les lois des phénomènes, et de ces lois exprimées en formules, [...] déduit ensuite, à l'aide du calcul, toutes les vérités qui en dépendent [...], il reste à découvrir les causes des phénomènes [...]. Or ces causes résident dans les forces que les molécules de la matière exercent les unes sur les autres[865].

On peut certes saluer la claire distinction des deux niveaux d'accès au réel physique, dont l'un des mérites est de permettre une mathématisation des phénomènes en l'absence d'hypothèse plausible sur la constitution physique intime que cette légalité exprime. Mais l'on

---

[863] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, *op. cit*., pp. 199-200. Maine de Biran répond que si les notions des physiciens sont dépouillées de la part sensible liée à leur acquisition, elles ne le sont pas de l'empreinte du moi qui les conçoit. *Ibid*., p. 206.

[864] *Ibid*., p. 376.

[865] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, *op. cit.*, t. 1, p. 76. Cf. aussi la situation explicative de la mécanique moléculaire : « transportant aux molécules dont les corps sont composés les mêmes lois obtenues dans la dynamique pour des points isolés ou des corps d'un volume fini, (elle trouve) dans l'équilibre et le mouvement de ces molécules les causes des phénomènes que nous présentent les corps ». *Ibid*., p. 54.

peut rester critique sur l'ordre hiérarchique entre ces deux niveaux. Tout réduire au jeu de forces entre particules comme à une explication dernière des choses, n'est-ce pas retrouver la question newtonienne à un niveau plus profond : la force est-elle inhérente aux atomes ou suppose-t-elle elle-même une explication, soit par un nouveau mécanisme, soit par une action métaphysique ?

3) La systématisation de *l'Essai sur la philosophie des sciences*

Nous étudierons dans la troisième partie comment Ampère, au moment où il édifie sa classification des connaissances humaines (1830), opère la jonction entre ses anciennes taxinomies psychologiques et son systèmes des sciences[866]. En psychologie, il distingue quatre étapes de l'appropriation cognitive qui fournissent respectivement les conceptions primitives (sensibles), les conceptions objectives (la connaissance qualitative des choses extérieures), les conceptions comparatives (fondées sur le langage) et les conceptions explicatives (exprimant les causes). Il met ces quatre étapes en relation avec les quatre « points de vue » épistémologiques successifs qu'on peut porter sur un objet donné, lesquels déterminent quatre sciences particulières (cf. fig. 1). Ainsi dans la physique générale, science du 1er ordre qui nous concerne ici, distingue-t-il quatre sciences du 3ème ordre, correspondant à des niveaux successifs de pénétration du réel: la *physique expérimentale* collectionne des faits; la *chimie* se représente qualitativement ce qui est permanent derrière la variété des phénomènes; les deux derniers niveaux sont précisément ceux que nous avons repérés au long de cette étude : le troisième, la *stéréonomie,* correspond au niveau de la légalité mathématique et le quatrième, l'*atomologie*, est relatif

> à la recherche soit des causes des phénomènes de la physique expérimentale et de la chimie, soit des lois de la physique mathématique proprement dite; cause qui se réduisent, en dernière analyse, aux forces d'attraction ou de répulsion qui ont lieu entre les molécules des corps et entre les atomes dont ces molécules sont composées[867].

Indépendamment de la part d'artifice que suppose cette systématisation, nous y retrouvons la situation hiérarchiquement dominante de l'explication microphysique sur la description mathématique des phénomènes. On pourrait alors se demander quelle lumière supplémentaire sur l'épistémologie et l'œuvre scientifique d'Ampère apporte cette quadripartition des points de vue cognitifs. Au risque de surprendre, il nous paraît qu'elle n'apporte rien de significatif et qu'il ne faut surtout pas voir dans *l'Essai sur la philosophie des sciences* le couronnement de l'activité scientifique d'Ampère. Dans sa systématisation des quatre points de vue à l'ensemble des sciences, le savant durcit et exténue des distinctions dont nous pourrons souligner plus loin la pertinence au fil de ses recherches particulières. La variété des niveaux de pénétration de la réalité matérielle, selon le contexte, apparaît difficilement réductible à l'application mécanique de ces quatre points de vue, quasi immuables en tant qu'ils sont inscrits dans la nature même de l'intelligence[868].

---

[866] Cf. 3ème partie, ch. II et III.

[867] *Essai sur la philosophie des sciences*, *op. cit.,* t. 1, IX-X.

[868] Ampère se voit d'ailleurs obligé de nuancer ce caractère systématique, lorsqu'il apparaît par trop artificiel. Mais n'est-ce pas reconnaître justement l'artifice ? Cf. *Ibid*., p. 43.

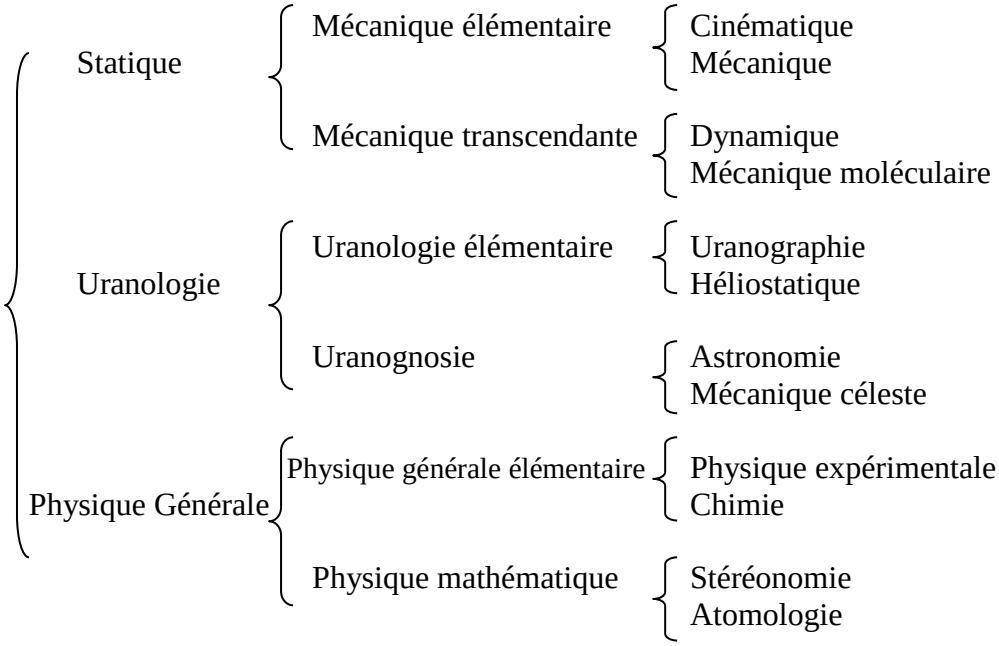


fig. 1. Extrait de la classification des sciences d'A.-M. Ampère[869].

Les exemples proposés par le savant pour illustrer sa classification sont d'ailleurs rares : tout juste situe-t-il, au sein de « l'uranologie », la loi de Kepler dans le troisième point de vue (celui de l'astronomie qui s'intéresse aux lois descriptives) et la loi de Newton dans le quatrième (la mécanique céleste qui explique les lois précédentes). Mais l'on peut se demander pourquoi la loi de Newton ne figurerait pas aussi bien dans le quatrième point de vue de la mécanique (dynamique moléculaire), puisqu'elle en constitue tout autant la dimension explicative, comme on peut s'interroger avec Newton lui-même (et Ampère) sur le caractère « explicatif » de la loi gravitationnelle.

M. Scheidecker-Chevallier dans son étude sur les « liens entre philosophie et sciences physiques chez A.-M. Ampère[870]» tente ainsi d'intégrer l'œuvre scientifique du savant dans les catégories de son système taxinomique. Si l'on restreint la théorie électrodynamique à sa dimension purement positive, on peut la situer, comme la loi de Fourier, dans le troisième point de vue de la physique générale, qui n'engage que des lois descriptives (stéréonomie). On reconnaîtra alors dans les « digressions sur les causes cachées des phénomènes[871]» (courants particulaires, éther) une intrusion dans un quatrième point de vue, explicatif, prolongeant une théorie qui « n'en dépend nullement ». Mais ce dernier point, comme on l'a vu, ne tient pas : la théorie d'Ampère dépend intimement de la réalité des courants microscopiques. D'autre part, les conceptions explicatives relatives à la dynamique de l'éther, selon M. Scheidecker-Chevallier, seraient à ranger dans la « mécanique moléculaire » qui se trouve constituer le quatrième point de vue d'une autre science, la mécanique. Le résultat est l'émiettement de l'électrodynamique entre deux sciences du 1er ordre (physique générale et mécanique), alors que celles-ci sont précisément définies par l'unité de leur objet !

Si l'on poursuit cette tentative d'interprétation rétrospective de l'œuvre ampérienne à travers le prisme de la classification des sciences, on arrive au même malaise s'agissant de

[869] *Ibid.*
[870] M. Scheidecker-Chevallier, R. Locqueneux, « Lien entre philosophie et science physiques ». *op. cit.* Cf aussi R. Locqueneux, *Ampère, encyclopédiste, métaphysicien, op. cit*., pp. 625-660.
[871] *Ibid*., p. 265.

l'étude de la combinaison chimique. La chimie n'apparaît dans la taxinomie que comme une science du troisième ordre. La combinaison chimique en fait naturellement partie, mais sa géométrisation par Ampère serait rattachée à la géométrie moléculaire, dans l'attente qu'une connaissance plus intime des forces interatomiques ne permette de la fonder dans l'atomologie. Dans les deux cas, on sort du domaine de la chimie[872].

CONCLUSION

Tout cela montre que l'œuvre d'Ampère n'a guère à gagner dans l'application systématique et anachronique des catégories de sa propre classification des sciences. Pour notre part, nous avons voulu privilégier l'approche chronologique de ses travaux afin d'en manifester l'intention épistémologique foncière, qui est de fonder une théorie réaliste de la connaissance scientifique. Elle s'exprime par la distinction de divers niveaux d'exploration de la réalité matérielle et l'emploi d'une approche conjecturale où l'intuition d'un fait primitif d'ordre physique joue le rôle initiateur et régulateur.

Une tension entre description légaliste des phénomènes et croyance en la réalité des entités microscopiques traverse cependant l'œuvre scientifique d'Ampère. Alors que le réalisme structural que développe le savant sur un plan philosophique devrait déboucher plus nettement sur un mathématisme scientifique, on constate la persistance paradoxale d'un réalisme d'ordre physique. Nous nous proposons dans un dernier chapitre de mettre en lumière cette tension en la plaçant dans une perspective historique. Après avoir étudié les traits majeurs de la science ampérienne, considérée dans ses diverses réalisations, nous allons situer de façon plus générale la conception que notre savant se forme de l'activité scientifique, au sein des doctrines modernes de la science, telles qu'on les trouve exprimées par les savants et les philosophes après Descartes.

[872] *Ibid*., p. 246. De la même façon, M. Chevallier situe la loi de Mariotte, en tant que loi empirique, dans le 3ème point de vue de la physique générale (stéréonomie) et sa démonstration mathématique dans la mécanique moléculaire, hors de la physique générale (p. 245). Enfin la classification des corps simples, dans ses diverses étapes (observations des propriétés physiques, puis chimiques, comparaison d'élément à élément) supposerait cette fois une quadripartition de la chimie en quatre sciences du 5ème ordre (p. 247) qu'Ampère ne signale même pas…

CH. VIII. AMPERE DANS L'HISTOIRE DE LA PENSEE SCIENTIFIQUE

Dans cette étude de l'œuvre scientifique d'Ampère, nous avons repéré dans les travaux du savant et dans les commentaires épistémologiques qu'il en donnait, une tension qui nous est apparue progressivement comme constitutive: la science s'exprime selon deux niveaux de langage ; un niveau mathématique, légaliste, qui manifeste la valeur *descriptive* (et prédictive) d'une théorie ; un niveau physique, qui prétend *expliquer* les phénomènes en termes de causalité, en les rattachant à des réalités hypothétiques cachées : atomes, molécules, courants microscopiques, éther… On a vu que pour Ampère ce dernier niveau constitue l'horizon de l'intelligibilité. Ce postulat réaliste, voire matérialiste, peut étonner si l'on songe à sa doctrine philosophique des *relations* : seuls les rapports indépendants des termes empiriques peuvent être supposés réels et ce sont ces rapports qu'explore la science. Mais en même temps, comment parler de rapports si s'évanouit la consistance des termes reliés, ou du moins, si ces termes demeurent indéterminés et purement nominaux ?

Avant d'envisager la résolution éventuelle de ce paradoxe inscrit au cœur de la science ampérienne, nous allons montrer que les deux niveaux dégagés par Ampère et l'accent porté sur l'un ou sur l'autre, renvoient à deux grandes traditions épistémologiques, repérables à partir de Descartes jusque dans la physique du XXème siècle. D'une part, une tradition *légaliste*, représentée par d'Alembert, l'école de Laplace, Comte et ses successeurs positivistes, jusqu'à Poincaré et Duhem notamment. D'autre part, une tradition *réaliste* qui relie des savants et penseurs tels que Huyghens, Whewell, Helmholtz et Meyerson. De cette double généalogie, le caractère tranché souffrirait des nuances. Ainsi Newton a-t-il pu apparaître comme représentant chacun des courants, ainsi que nous l'avons développé précédemment, comme Ampère lui-même dont le réalisme foncier a pu être parfois occulté. Cette tension traverse non seulement toute l'histoire des sciences, mais souvent l'œuvre d'un savant donné. C'est le cas de celle d'Ampère dont le style paradoxal, conjuguant mathématisme et réalisme, lui donne peut-être la souplesse pour s'ouvrir à de nouvelles hypothèses sans se durcir dans un schéma définitif.

I] LE COURANT LEGALISTE ET ANTI-HYPOTHETIQUE

Dans cette mouvance, qui se réclame comme on l'a vu d'une certaine lecture de Newton, le primat est accordé à la loi physique, son caractère opératoire, simultanément descriptif et prédictif.

1) Relativité des modèles

Les modèles physiques ne sauraient en tant que tels ajouter une intelligibilité à la théorie qui synthétise ces lois. Comme l'écrivait Mach (1838-1916), en écho au positivisme de Comte, « on se tromperait en attendant des hypothèses plus d'éclaircissement que des faits eux-mêmes[873]». Tout au plus, ces hypothèses ou modèles physiques (souvent inspirés de la mécanique) constituent-ils des images provisoires, régulatrices du progrès scientifique, mais vouées à disparaître au profit du seul système de lois positives qu'organise une théorie. Pour J. d'Alembert (1717-1783), disciple de Newton, la science explore des rapports et dégage des principes théoriques, mais doit considérer les hypothèses causales avec circonspection :

[873] R. Blanché, *La méthode expérimentale et la philosophie, textes choisis*, Paris, Armand-Colin, 1969, p. 205.

> Toutes les propriétés que nous observons dans les corps ont entre elles des rapports plus ou moins sensibles par nous, la connaissance ou la découverte de ces rapports est presque toujours le seul objet auquel il nous soit permis d'atteindre, et le seul par conséquent que nous devons nous proposer. Ce n'est donc point par des hypothèses vagues et arbitraires que nous pouvons espérer connaître la nature, c'est par l'étude réfléchie des phénomènes, par la comparaison que nous ferons des uns avec les autres, par l'art de réduire autant qu'il est possible un grand nombre de phénomènes à un seul qui puisse être regardé comme le principe [...]. Cette réduction constitue le véritable esprit systématique, qu'il faut bien se garder de prendre pour l'esprit de système[874].

On retrouve cette défiance à l'égard des hypothèses explicatrices dans l'école française de Laplace, comme nous l'avons déjà développé. Même si le schéma fondamental tient du réalisme mécaniste, le développement théorique se fait plutôt par l'extension d'une loi mathématique d'interaction que par considération d'entités physiques microscopiques et hypothétiques. On a vu comment Ampère s'était opposé au courant laplacien en la personne de Biot. De son côté, A. Comte va radicaliser les positions de d'Alembert en rejetant purement et simplement toute spéculation sur les causes du champ de l'exploration physique :

> Dans nos explications positives, même les plus parfaites, nous n'avons nullement la prétention d'explorer les causes génératrices des phénomènes [...] mais seulement d'analyser avec exactitude les circonstances de leur production et de les rattacher les unes aux autres par des relations normales de succession et de similitude. [...] Les phénomènes généraux de l'univers sont *expliqués* autant qu'ils puissent l'être par la loi de la gravitation newtonienne[875]…

Comte ne rejette pas la démarche conjecturale, pourvu que les hypothèses portent exclusivement sur les lois phénoménales et non sur des entités causales inaccessibles à l'expérience et au calcul :

> Toute hypothèse scientifique, afin d'être réellement jugeable, doit exclusivement porter sur les lois des phénomènes et jamais sur leur mode de production[876].

Il admet donc avec Ampère, dont il paraît reprendre les expressions, que l'on peut « substituer une exploration indirecte (par voie d'hypothèse) à l'exploration directe quand celle-ci serait ou impossible ou trop difficile » et reconnaît ainsi les hypothèses mathématiques portant sur la forme des lois physiques, telles que celles que posait Ampère en électrodynamique. En revanche, il rejette toute conjecture portant sur la nature physique profonde des choses, telles que l'existence des courants microscopiques, des fluides ou des atomes[877].

En refusant les hypothèses explicatrices, Comte stigmatise les tentatives illusoires d'unification des domaines différents. C'est en effet souvent par les conjectures les moins vérifiables (les fluides, l'éther…) que l'on prétend synthétiser les champs phénoménaux les plus divers en une théorie unifiée. On peut penser à l'hypothèse ampérienne des courants microscopiques pour réduire le magnétisme à l'électrodynamique. En réalité :

---

[874] Discours préliminaire de l'*Encyclopédie*, cité par Blanché, *op. cit*., pp. 133-134.

[875] A. Comte, *Philosophie première, Cours de philosophie positive, leçons 1 à 45*, pres. M. Serres, F. Dagognet, A. Sinaceur, Herman, 1975, p. 26.

[876] *Ibid*., p. 463.

[877] « Si l'on prétendait atteindre par l'hypothèse ce qui, en soi-même, est radicalement inaccessible à l'observation et au raisonnement, [...] l'hypothèse sortant aussitôt du vrai domaine scientifique deviendrait nécessairement nuisible ». Et au sujet des théories contemporaines, il ajoutait : « Quelle peut-être l'utilité scientifique de ces conceptions fantastiques qui jouent encore un si grand rôle sur les fluides et les éthers imaginaires auxquels on rapporte les phénomènes de la chaleur, de la lumière, de l'électricité et du magnétisme ? » *Ibid*., pp. 457-458.

> Non seulement les six catégories fondamentales que nous distinguerons ci-dessous entre les phénomènes naturels ne pourraient certainement pas être toutes ramenées à une seule loi universelle, mais [...] l'unité d'explication, encore poursuivie par tant d'esprits sérieux envers chacune d'elle prise à part, nous est finalement interdite, même dans ce domaine beaucoup plus restreint[878].

2) Fourier et la *Théorie analytique de la chaleur*[879]

Contemporain d'Ampère, Fourier est l'auteur d'une théorie mathématique des transferts de chaleur publiée en 1822, c'est-à-dire au moment où Ampère précise sa théorie électrodynamique. La comparaison des deux démarches est d'autant plus éclairante que Comte a réuni Ampère et Fourier dans un même éloge. Concernant la théorie de la chaleur, il souligne que « dans ce travail, dont le caractère philosophique est si éminemment positif, les lois les plus importantes et les plus précises des phénomènes thermologiques se trouvent dévoilées, sans que l'auteur se soit enquis une seule fois de la nature intime de la chaleur[880] ».

Or cette théorie occupe une place singulière dans les débats de l'épistémologie de son temps. D'un côté, elle ne considère aucune force à distance, contrairement à Laplace qui avait édifié une théorie de la chaleur fondée sur les interactions en 1808. Partant, elle rapproche Fourier de la nouvelle physique incarnée par Fresnel, Ampère, Arago…Mais elle n'envisage pas davantage les vibrations d'un fluide comme vecteur de conduction. Si Fourier considère des « molécules », c'est au sens de portions infinitésimales de fluide, et il reste à distance de toute hypothèse sur la nature de la chaleur : « Les causes primordiales ne nous sont point connues, mais elles sont assujetties à des lois simples et constantes que l'on peut découvrir par l'observation et dont l'étude est l'objet de la philosophie naturelle[881] ».

Sous ce rapport, Fourier s'éloigne donc des problématiques de Fresnel et d'Ampère, sur la nature de la lumière ou sur celle des interactions électromagnétiques. Il souligne fortement l'indépendance du travail de rationalisation mathématique des phénomènes, vis-à-vis du penchant pour telle ou telle théorie physique, ou modèle explicatif :

> Il nous paraît fort important de ne donner au principe de la communication de la chaleur aucune extension hypothétique, et nous pensons que ce principe suffit pour établir la théorie mathématique : car les équations sont démontrées de la manière la plus claire et la plus rigoureuse sans que l'on ait à examiner si la propagation s'exerce par voie de rayonnement dans l'intérieur des solides, si elle consiste ou non dans l'émission d'une matière propre que les molécules s'envoient réciproquement, ou si elle résulte comme le son, des vibrations d'un milieu élastique[882].

Quelle est alors la portée ontologique de la description mathématique des phénomènes par Fourier ? Simple formalisation commode ou bien expression des rapports mêmes qui structurent le réel physique ? Si « la théorie mathématique de la chaleur est indépendante de toute hypothèse physique[883] », est-ce par apophatisme vis-à-vis d'une nature physique inaccessible de fait, voire de droit (en tant qu'une représentation microscopique de la matière

---

878 *Ibid*.
879 Réedition fac simile, J. Gabay, Paris, 1988.
880 *Op. cit*., pp. 26-27.
881 Cité par P. Duhem, *La théorie physique, son objet, sa structure, op. cit.*, p. 72. Pour une étude précise de cette œuvre, voir J. Dhombres, J.-B. Robert, *Fourier, créateur de la Physique-Mathématique*, Belin, col. « Un savant, une époque », 1998.
882 Autographe « Précis historique », cité par Dhombres, *op. cit*., p. 635.
883 Fourier, *Discours préliminaire à la théorie analytique de la chaleur*, cité par Dhombres, op. cit., p. 723.

n'a aucune pertinence objective), ou parce que l'essence du réel est pour Fourier mathématique ? Il semble bien que cette dernière hypothèse soit la bonne. C'est en tout cas la lecture que font Bachelard et Poincaré de l'épistémologie de Fourier. L'analyse mathématique n'est pas seulement description des phénomènes dans une langue bien adaptée mais conventionnelle, elle est l'expression même des schémas à l'œuvre dans les phénomènes, des transformations qui animent le monde physique. Bachelard souligne que cette vision n'est pas strictement conforme au positivisme comtien qu'elle approfondit :

> Le positivisme serait sans cette vue, non pas une simple description des faits, mais une explication des faits par des faits d'un autre ordre, par de véritables schémas qui arrivent à rejoindre les faits mathématiques[884].

Par la minutieuse observation des faits d'expérience et par l'application des méthodes de l'analyse à ces faits, ce sont des structures invariantes du réel que l'on peut atteindre et leur essence est mathématique. Pour Fourier comme pour Comte les mathématiques ont la propriété de « dévoiler […] les analogies réelles entre les phénomènes les plus divers, en permettant de saisir dans chacun ce qu'il présente d'abstrait, et par suite de commun[885]». Par conséquent, atteindre les structures mathématiques des phénomènes est bien atteindre le maximum d'intelligibilité et de réalité :

> L'étude approfondie de la nature est la source la plus féconde des découvertes mathématiques […]. Elle est encore un moyen très assuré de former l'analyse elle-même, et d'en découvrir les éléments qu'il nous importe le plus de connaître et que cette science doit toujours conserver : ces éléments fondamentaux sont ceux qui se reproduisent dans tous les effets naturels[886].

Ainsi, mieux que chez Laplace où la mathématisation vaut comme description, mieux que chez Comte où l'on ne peut remonter du niveau de la physique au niveau des mathématiques, le travail du physicien apparaît chez Fourier comme l'exploration de la structure mathématique des phénomènes, en laquelle il faut voir l'essence même du réel et l'explication dernière des choses, puisque « l'analyse mathématique est aussi étendue que la nature elle-même[887]».

3) Rationalisation des phénomènes

Si l'on prolonge les perspectives de Fourier en récusant les explications occultes, comme la généralisation plus ou moins laborieuse d'un type unique de loi d'interaction, ne peut-on, à un niveau d'abstraction plus élevé, établir des analogies conceptuelles qui relieraient des domaines différents selon des procédés théoriques généraux ? C'est ce que suggère, dans la postérité de Fourier et d'Ampère, le physicien Rankine (1820-1872), promoteur de la vision énergétiste de la science. Sans refuser aux hypothèses physiques un intérêt provisoire pour stimuler l'imagination inventrice, il préconise plutôt de généraliser les schémas conceptuels en œuvre dans la formation des théories :

> Au lieu de supposer que les diverses classes de phénomènes physiques sont constituées, d'une manière occulte, par des modifications du mouvement et de la force, distinguons les propriétés

[884] G. Bachelard, *Etude sur l'évolution d'un problème de physique. La propagation thermique dans les solides*, Vrin 1928, réed. 1973, p. 68.
[885] *Discours sur l'esprit positif*, prés. A. Petit, Vrin, 1995, p. 87.
[886] Fourier, *Discours préliminaire à la théorie analytique de la chaleur*, cité par Dhombres, *op. cit.*, p. 273.
[887] *Ibid*.

> que ces classes possèdent toutes en commun et définissons ainsi des classes plus étendues désignées par des termes convenables [...]. Nous arriverons ainsi à un corps de propositions qui sera applicable aux phénomènes physiques en général[888].

Ainsi s'affirme un mouvement de dématérialisation de la physique qui privilégie de plus en plus les lois opératoires plus ou moins régionales et les procédés rationnels généraux. Au sein de cette tradition légaliste (ou rationaliste, selon la terminologie de Bachelard), qui ne se réduit pas au courant positiviste, on peut situer à l'époque contemporaine H. Poincaré et P. Duhem. Le premier, dans *La science et l'hypothèse*[889], distingue trois types de conjectures : les premières sont naturelles et inévitables, par exemple tenir pour négligeables les interactions entre corps assez éloignés. Les secondes constituent des images concrètes, sortes de « métaphores visuelles », utiles comme supports sensibles, mais de soi « indifférentes », sans valeur explicative. Dans cette catégorie figure l'hypothèse mécaniste. Pour Poincaré, lorsque l'on dit « toute la physique s'explique par les chocs mutuels d'atomes », c'est une métaphore qui signifie : « il y a entre les phénomènes physiques les mêmes rapports qu'entre les chocs mutuels d'un grand nombre de billes » et n'a pas d'autre portée que celle de l'expression « tout se passe comme si ». Enfin, certaines hypothèses constituent de véritables généralisations, vérifiables par l'expérience comme l'exigeait Comte.

On le voit, les modèles physiques, avec leurs entités matérielles cachées, n'ont de valeur que métaphorique. Ils sont provisoirement utiles pour amorcer une mathématisation, mais s'effacent ensuite devant les lois générales qui expriment les rapports véritables des choses. Ces rapports demeurent le véritable objet de la science, par-delà les modélisations successives que l'on se donne. C'est ainsi que l'éther de Fresnel avait permis la mathématisation rigoureuse des phénomènes optiques, avant de s'avérer inutile en tant que réalité physique.

De même, pour P. Duhem, la théorie physique ne nous apprend rien sur « la nature même des choses, touchant les réalités qui se cachent derrière les phénomènes[890]». La science n'explique pas, elle forme des lois à partir des procédures expérimentales, elle unifie ces lois en systèmes, satisfaisant à l'économie de pensée voulue par Mach, elle en réalise la classification rationnelle, qui témoigne certes d'un ordre caché des choses, sans se prononcer sur cet ordre :

> Une théorie physique n'est pas une explication. C'est un système de propositions mathématiques, déduites d'un petit nombre de principes, qui ont pour but de représenter aussi simplement, aussi complètement et aussi exactement que possible, un ensemble de lois expérimentales [...]. L'accord avec l'expérience est, pour une théorie physique, l'unique critérium de vérité[891].

Le courant légaliste est resté, par delà les excès du positivisme, dominant dans la science moderne. A l'échelle atomique, il semble bien acquis que les concepts mécaniques traditionnels vacillent. Un réalisme physique tel que celui d'Ampère procède alors d'un transfert illicite de représentations valables à l'échelle ordinaire (corpuscules, masses, vitesses…) à un ordre où elles sont caduques. Aussi, Heisenberg peut-il écrire après la révolution quantique :

---

[888] *Outline of a science of energetics*, 1855, cité par Blanché, *op. cit.*, p. 202.
[889] H. Poincaré, *La science et l'hypothèse*, Flammarion, Paris, 1902, ch. X.
[890] P. Duhem, *La théorie physique, son objet, sa structure, op. cit.*, 1ère partie, ch. II, 1-3.
[891] *Ibid*. Duhem, dans un survol des conceptions de la science chez les savants, durcit ses analyses dans le sens du refus des explications physiques. D'Ampère, il ne retient que l'introduction de la *Théorie des phénomènes électrodynamiques*, pour conclure que celui-ci « voit avec une parfaite clarté l'avantage qu'il y a à rendre une théorie physique indépendante de toute explication métaphysique ». *Ibid*., p. 70.

L'ontologie du matérialisme reposait sur l'illusion que le genre d'existence, la « réalité » directe du monde qui nous entoure, pouvait s'extrapoler jusqu'à l'ordre de grandeur de l'atome. Or cette extrapolation est impossible[892].

II] LE COURANT REALISTE

Parallèlement au courant légaliste qui valorise la description mathématique des phénomènes au détriment de leur explication causaliste, coexiste un courant que nous qualifions de réaliste. Il entend dépasser la simple description phénoménologique pour accéder aux entités physiques cachées, afin d'expliquer, contre l'avis de Comte, la production même des phénomènes en termes causaux. Ce courant ne contredit pas en tant que telle l'approche légaliste ; il voit même en elle le premier moment de l'investigation scientifique. Mais il prétend la prolonger en inscrivant les lois générales qu'elle a découvertes dans le substrat des entités physiques élémentaires.

1) Insuffisance du légalisme

Un bon exemple de cette attitude apparaît dans l'œuvre de C. Huyghens (1629-1695), qui rejette la tendance systématique de son maître Descartes, pour promouvoir une forme de rationalisme empirique fondée sur une approche hypothético-déductive du réel. Les lois générales quantitatives (il s'agit en l'occurrence de la théorie de la lumière) constituent une étape, nécessaire, mais qui appelle à son tour une interprétation physique:

Les démonstrations qui concernent l'optique [...] sont fondées sur des vérités tirées de l'expérience [...]. La plupart de ceux qui ont écrit touchant les différentes parties de l'optique se sont contentés de présupposer ces vérités. Mais quelques-uns plus curieux en ont voulu chercher l'origine et les causes, les considérant elles-mêmes comme des effets admirables de la nature [...][893].

Expliquer, c'est rattacher une loi mathématique phénoménale à un substrat d'entités physiques invisibles. Ces entités seront appréhendées selon le modèle mécaniste des corpuscules et des forces, comme l'exprime en 1847 dans son *Mémoire sur la conservation de la force*, l'illustre Helmholtz (1821-1894) :

Les sciences physiques ont pour but de découvrir les lois d'après lesquelles les faits particuliers de la nature sont liés à des règles générales [...]. La recherche de ces règles appartient à la science expérimentale tandis que la science théorique étudie les causes inconnues à l'aide des actions sensibles et cherche à les saisir suivant la loi de la causalité [...]. Le but final des sciences théoriques est donc de trouver les causes constantes des phénomènes [...]. (Ceux-ci) se réduisent à des mouvements de la matière causés par des forces motrices constantes, qui ne dépendent que des rapports de position dans l'espace[894].

---

[892] W. Heisenberg, *Physique et philosophie*, Albin Michel, 1961, p. 165.

[893] C. Huyghens, *Traité de la lumière*, 1690, cité par Blanché, *op. cit.*, p. 77. Suit un exposé critique de la théorie de l'émission et de ses difficultés à rendre compte des phénomènes lumineux, au contraire d'une interprétation en termes de vibration locale sans transport de matière.

[894] *Mémoire sur la conservation de la force*, trad. L. Pérard, Masson, Paris, 1869, cité par Blanché, *Ibid*., pp. 191-194.

Cette vision mécaniste exprime bien, par-delà le niveau de la représentation légale correspondant à la « science expérimentale », la prétention réaliste de la « science théorique », attachée aux explications mécanistes :

> La mission (de la science théorique) sera achevée lorsqu'elle aura défini tous les phénomènes au moyen de forces élémentaires et démontré que cette définition est la seule possible et compatible avec les faits. Une telle définition serait considérée comme la forme nécessaire de la conception de la nature et l'on pourrait lui donner le titre de vérité objective[895].

2) Nécessité des hypothèses

Cependant, la seule façon d'atteindre le niveau des réalités intimes est la voie conjecturale. Descartes lui-même avait reconnu celle-ci comme un pis-aller lorsque la raison ne pouvait procéder déductivement. Huyghens la tient au contraire pour l'unique méthode possible dans les sciences expérimentales :

> Ici les principes se vérifient par les conclusions qu'on en tire; la nature de ces choses ne souffrant pas que cela se fasse autrement. Il est possible toutefois d'y arriver à un degré de vraisemblance, qui bien souvent ne le cède guère à une évidence entière. Savoir lorsque les choses qu'on a démontrées par les principes supposés se rapportent parfaitement aux phénomènes que l'expérience a fait remarquer; surtout quand il y en a un grand nombre et encore principalement quand on se forme et prévoit des phénomènes nouveaux, qui doivent suivre des hypothèses qu'on emploie et qu'on trouve qu'en cela l'effet répond à notre attente [...][896].

On retrouve la même démarche hypothético-déductive chez Fresnel (1788-1827) qui fut un proche ami et collaborateur d'Ampère. Prolongeant les conjectures de Huyghens dans le domaine de l'optique, il montre que l'hypothèse newtonienne de l'émission, soutenue par Poisson et Biot, si elle semble simple et adaptée à certaines situations expérimentales, doit être artificiellement compliquée quand s'élargit la palette des phénomènes. Au contraire, « le système qui fait consister la lumière dans les vibrations d'un fluide universel [...] permet de concevoir comment la lumière est susceptible de recevoir tant de modifications diverses[897]». Plus généralement, il convient donc de préférer les systèmes qui « appuyés sur le plus petit nombre d'hypothèses sont les plus féconds en conséquences ».

Quant à Ampère, on a vu comment sa physique ne cessait de postuler des entités hypothétiques matérielles. En chimie, ce sont les atomes et molécules qui manifestent une approche mécaniste de la matière[898]. L'atomisme d'Ampère est foncièrement réaliste et illustre par avance le propos de Cournot (1861) concernant les théories modernes de la matière :

> Quoiqu'on puisse en dire dans les écoles scientifiques modernes où l'on craint surtout de paraître faire de la métaphysique, l'atomisme mitigé aussi bien que l'atomisme pur, implique la prétention de saisir par quelque bout l'essence des choses et leur nature intime[899].

---

[895] *Ibid*.
[896] Cité par Blanché, *Ibid*., pp. 76-77.
[897] *Mémoire sur la diffraction de la lumière*, 1819, cité par Blanché, *op. cit*., p. 172.
[898] Cf. G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, PUF, 1960, p. 60.
[899] A.-A. Cournot, *Traité de l'enchaînement des idées fondamentales dans les sciences et dans l'histoire*, cité par R. Blanché, *op. cit.*, p. 26.

En électrodynamique, ce sont les courants élémentaires, entités non mécaniques en tant que telles, mais dont la réalité matérielle n'est jamais mise en doute. En optique, c'est l'éther de Fresnel qu'Ampère tend à concevoir comme l'unique médium de toutes les interactions physiques. Ainsi, le constant recours aux hypothèses physiques manifeste le réalisme du savant, malgré le style plus conceptuel de la théorie des *relations*. Celles-ci non seulement supposent des termes reliés, mais en appellent des déterminations positives. Le légalisme des relations mathématiques ne s'oppose pas à un certain réalisme des entités physiques.

En accord avec les vues de Fresnel et Ampère, le philosophe William Whewell (1794-1866), déjà cité[900], avait montré que tous les progrès conceptuels de la science s'étaient faits par le biais de la méthode conjecturale, si bien que « la facilité à forger des hypothèses est, dans le caractère intellectuel d'un savant, une faculté indispensable à son travail de découverte[901] ». Cependant, « pour qui est en quête de la vérité, la formation d'hypothèses est non la fin, mais le commencement », de sorte que « si les résultats [...] sont en contradiction avec ses suppositions fondamentales, quelles que puissent être l'ingéniosité, la symétrie, l'élégance de son système, il le rejette sans hésitation[902] ». Un système hypothétique sera d'autant plus plausible qu'il unifiera en une même explication causale des champs phénoménaux éloignés :

> Quand notre induction nous permet d'expliquer et de déterminer des cas d'un genre différent de ceux que nous avions considérés pour former notre hypothèse, cela [...] fait franchement naître en nous la conviction que la vérité de notre hypothèse est certaine. Aucun hasard ne pourrait produire une coïncidence aussi extraordinaire[903].

La tendance naturelle du réalisme causal est donc, contre l'avis de Comte, d'œuvrer à l'unification des domaines de la physique. Réciproquement, l'amplitude des domaines embrassés par un système conjectural atteste avec une grande probabilité qu'on a atteint aux structures même de la réalité physique[904]. Ainsi les analyses de Whewell, publiées quelques années après la mort d'Ampère, réhabilitent clairement la démarche conjecturale chère à notre savant et en exprime la portée objective et unificatrice. Nous avions ailleurs souligné comment Whewell concevait l'acte *d'intuition synthétique* qui donne accès à une nouvelle hypothèse, laquelle transcende le groupe des termes rassemblés qui a donné l'occasion de son émergence. On retrouve de façon remarquable toutes les conceptions d'Ampère, sans qu'il apparaisse que les deux savants ne se soient connus.

Dans l'approche légaliste de la science, *a fortiori* positiviste, l'absence d'ancrage physique explicatif (sinon d'ordre métaphorique) se satisfait mieux de l'hétérogénéité des domaines. Comme le suggérait Rankine, ce seront plutôt les similitudes conceptuelles qui unifieront, non par *réduction au même*, mais par voie d'*analogie*, ces domaines pour l'heure distincts. Cela apparaît bien dans le débat entre l'électrodynamique ampérienne qui réduit le magnétisme à l'électricité sur la base de l'hypothèse des courants microscopiques et les théories newtoniennes de Coulomb et Biot qui maintiennent la séparation des champs phénoménaux, mais en formalisent le parallélisme par extension des lois d'interaction.

---

[900] Cf. R. Blanché, *Le rationalisme de Whewell, op. cit.*, pp. 113-130.

[901] *De la construction de la science,* cité par Blanché, *La méthode expérimentale et la philosophie, op. cit*., p. 182.

[902] *Ibid*.

[903] *Ibid*. Signalons que Whewell emploie le terme d'*induction* au sens de *conjecture* et non de généralisation.

[904] « Prédire ce que nous n'avons pas observé, c'est tenter de parler nous-mêmes le langage des lois de la nature ; et quand la nature répond nettement et précisément à nos paroles, nous ne pouvons nous empêcher de supposer que nous avons réussi, dans une large mesure, à nous rendre maîtres du sens et de la structure de son langage ». *Ibid*., p. 61.

3) Un déterminisme physique

On le voit, le courant réaliste, avec sa méthodologie conjecturale, a tenté de résister à la critique post-newtonienne des hypothèses, comme au déni positiviste des explications causales. Dans la première moitié du XIXème siècle, Ampère, Fresnel, aux côtés de Carnot, incarnent ce courant, qui se prolongera avec Helmholtz et sera défendu par Whewell, avant de l'être à nouveau, au XXème siècle par Emile Meyerson. Ce dernier, dans *De l'explication dans les sciences*, montre à travers l'histoire des théories physiques, que le postulat réaliste reste à l'œuvre dans l'élaboration de ces théories. D'une part, « la science exige le concept de chose ». Elle ne peut se réduire à un pur jeu de relations abstraites, de « rapports sans supports[905] » :

> Si elle faisait réellement abstraction de toute existence en dehors de la conscience, on comprendrait mal que l'on eût cherché à attribuer à cette loi même (le rapport) une existence métaphysique [...]. La science repose sur le tuf peu apparent sans doute [...], mais néanmoins solide et profond de la croyance à l'être indépendant de la conscience[906].

D'autre part, la science ne peut se contenter d'un pur légalisme descriptif, « elle recherche l'explication ». Meyerson le constate comme un fait historique attesté, patent jusque dans les travaux de Newton s'interrogeant sur l'origine de la gravité, de Maxwell cherchant à rattacher l'électricité à une explication mécanique, ou encore d'Einstein exigeant une interprétation des sauts quantiques de Planck[907]. Inversement, une explication en termes mécaniques donne le sentiment de la *compréhension*, par-delà la description mathématique. Meyerson remarque que ces deux aspirations foncières de la démarche scientifique (exigences d'objet et d'explication) s'entrelacent et s'appellent : le besoin d'explication suscite la conception d'un monde d'entités cachées. La confirmation des modèles explicatifs engendre de nouvelles explications causales[908]. C'est cette dépendance que Bachelard résumera dans la formule « le causalisme est solidaire du chosisme[909] ». On retrouve cette double postulation dans les propos d'Ampère sur l'explication scientifique. Ainsi, dans une lettre de 1810 à Maine de Biran :

> Tout ceci n'est que l'histoire de ce qui a été réellement fait lors de la découverte de ce monde nouménal admis par les astronomes, les physiciens, les chimistes, etc…où le soleil qui paraît un disque plat, est un immense globe, la voûte céleste la couleur de l'air, la lumière des molécules extrêmement petites faisant 4.000.000 de lieues par minute. On a composé tout ce monde de notions désubjectivées, [...] on a ensuite prouvé la vérité de ces hypothèses en accumulant les probabilités qui résultent des effets qu'on en déduits pour ce monde phénoménal comparés à ce que nous observons réellement[910].

Ainsi, dans cette perspective réaliste et causaliste où s'inscrit fondamentalement Ampère, la science dans son mouvement explicatif tend naturellement à se donner des entités hypothétiques microscopiques. L'existence de ces entités, inaccessible directement, est

[905] E. Meyerson, *L'explication dans les sciences*, Paris, 1921, réed. Fayard, 1995, p. 31.
[906] *Ibid*.
[907] *Ibid*., ch. II, pp. 33-50.
[908] « Ainsi ces deux puissantes tendances, celle qui pose, comme substrat des phénomènes, un monde de réalités ontologiques et celle qui poursuit l'explication de ces phénomènes, se combinent et s'enchevêtrent dans la science ». *Ibid*., p. 49.
[909] G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, PUF, Paris 1960, p. 107.
[910] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère, op. cit*., p. 200. On vérifie au passage qu'en 1810, Ampère défend encore la théorie de l'émission en optique, avant de se rallier à l'hypothèse de Fresnel en 1816.

progressivement corroborée par l'amplitude des vérifications et des prédictions expérimentales.

III] UNE TENSION CONSTITUTIVE DE LA DYNAMIQUE SCIENTIFIQUE ?

Les deux perspectives que nous avons décrites doivent-elles être tenues pour incompatibles, exclusives l'une de l'autre ? N'est-il pas plus probable qu'elles coexistent au fil de l'histoire des sciences et au sein même d'une œuvre scientifique particulière, dans une tension féconde et stimulante ? Essayons avec Bachelard d'articuler les deux dimensions, réaliste et rationaliste, dans une vision dialectique de l'histoire des théories.

1) Relations et termes

Nul ne contestera que la science vise à explorer des relations, des rapports fixes, dépouillés de la part empirique qui enveloppe les termes reliés. Comme Ampère l'a toujours souligné, l'idéal d'objectivité concerne ces relations en tant que telles :

> C'est précisément parce que ces sortes de rapports sont ainsi absolument indépendants de la nature des termes entre lesquels ils existent qu'on peut prouver sans absurdité [...] qu'ils existent entre les noumènes dont la nature nous est absolument inconnue[911].

Cependant, ces relations restent inconcevables si on n'accorde pas une certaine réalité aux termes reliés. Comme l'a montré Meyerson, on ne peut dissoudre ces termes dans le réseau des rapports mathématiques ; on doit maintenir leur existence, quelle que soit la connaissance positive qu'on en a, fussent-ils seulement conçus comme substrats de relations. On ne peut concevoir *in abstracto* des « rapports sans supports ». Or les supports, les termes, appartiennent au monde phénoménal, ils sont des produits de l'expérience et ne peuvent être totalement dépouillés de leur nature matérielle. Cela explique le constant va-et-vient entre la rationalisation légaliste des données de l'expérience et le réinvestissement des concepts figurant les termes reliés dans la réalité physique. Ainsi, la théorie physique, comme l'a fortement souligné Bachelard, est comme tendue entre l'exigence rationaliste et l'ancrage réaliste :

> Le philosophe doit respecter cette étrange ambiguïté qui veut que toute pensée scientifique s'interprète à la fois dans le langage réaliste et dans le langage rationaliste [...]. Par le fait même que la philosophie de la science est une philosophie qui s'*applique*, elle ne peut garder la pureté et l'unité d'une philosophie spéculative [...]. Si elle expérimente, il faut raisonner ; si elle raisonne, il faut expérimenter [...]. Ainsi, dès qu'on médite l'action scientifique, on s'aperçoit que le réalisme et le rationalisme échangent sans fin leurs conseils[912].

Il ne faut donc pas vouloir résoudre la nécessaire dialectique entre l'abstraction des relations et la réalité empirique des termes. C'est au contraire cette tension qui est constitutive du progrès des théories. Cette tension apparaît dans l'œuvre d'Ampère, on peut même dire qu'elle est inscrite par avance dans sa doctrine philosophique des relations nouménales. Cette doctrine, en mettant l'accent sur l'objectivité des relations indépendantes des termes reliés,

[911] *Ibid*., p. 233.
[912] G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, PUF, Paris, 1960, pp. 2-9.

donnait un cadre épistémologique satisfaisant pour une doctrine de la science simultanément rationaliste et réaliste: c'est la raison qui opère les abstractions successives à partir des données expérimentales, c'est elle qui forme, par *intuition*, les hypothèses explicatives, c'est elle qui détermine les nouveaux schémas expérimentaux pour éprouver celles-ci, c'est elle enfin qui corrige sans cesse l'édifice théorique élaboré. Mais simultanément, dans la constante confrontation avec une réalité extérieure résistant pour une part à nos modèles, la raison éprouve que les relations qu'elle a laborieusement dégagées ne sont pas seulement son œuvre, qu'elles lui préexistent d'une certaine façon comme une structure immanente à la réalité physique, qu'elle les a moins inventées que *découvertes*.

2) Statut des entités physiques

Cependant, la difficulté apparaît relativement au statut non des relations, mais des termes reliés, en l'occurrence des entités physiques. On ne peut se dispenser de les concevoir comme des êtres (Meyerson), mais la doctrine des relations devrait commander la plus grande prudence quant à leurs déterminations. D'un côté, ces termes (atomes, courants microscopiques…) comportent une part intuitive, empirique, liée au sens commun. Ce sont des images, des métaphores, comme l'écrit Meyerson que cite Bachelard : « Il faut que par un côté, le concept de théorie scientifique rappelle celui du sens commun, sans quoi le physicien ne saurait comment le manier[913]». Il est à ce propos remarquable que le modèle ampérien des courants microscopiques ait connu comme une nouvelle pertinence avec la théorie électronique moderne du magnétisme. La métaphore ici n'est pas pure convention, pas plus que ne le sont aux yeux des physiciens théoriciens modernes, les atomes et les molécules.

D'un autre côté, cette part métaphorique ne peut être que provisoire: à mesure que le concept s'enrichit en déterminations abstraites, l'image réaliste tend à s'effacer devant un modèle de plus en plus mathématisé[914]. Ainsi le concept de masse analysé par Bachelard, conçu d'abord en termes réalistes comme quantité de matière, puis en termes légalistes dans son rapport à la force et à l'accélération, jusqu'à apparaître comme une détermination particulière de l'énergie, c'est-à-dire d'une notion pratiquement inaccessible au sens commun[915]. Aussi, cet auteur de conclure :

> Bientôt, la belle simplicité du réalisme s'effacera [...]. Pourquoi alors ne pas désigner les niveaux du réel et leur hiérarchie en fonction même des principes qui divisent et qui hiérarchisent, c'est-à-dire en fonction des principes rationnels[916]?

Ainsi, la marche ordinaire de la science - mais cela apparaîtra surtout dans la seconde moitié du XIXème siècle avec la dissolution de la vision mécaniste de la physique - tend vers une dématérialisation des concepts réalistes, qui deviennent de simples supports de relations, nécessaires autant que purement relatifs :

> Il est bien vrai qu'il reste (enveloppant le concept) un caractère plus ou moins réel, mais est-il bien sûr que c'est par ce fond réel, obscur, que le physicien contemporain leste le concept et fixe

[913] *Ibid*., p. 130.
[914] Cf. A. Eddington : « Ce que nous exhumons à la base de tout phénomène est un système de symboles liés par des équations mathématiques. Voilà ce à quoi se réduit la réalité physique quand elle a subi l'épreuve des méthodes que le physicien sait appliquer. Un système squelettique de symboles [...] ». Cité par E. Simard, *La nature et la portée de la méthode scientifique*, Québec, Les Presses de l'université Laval, 1958, pp. 106-107.
[915] G. Bachelard, *La philosophie du non, essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique,* Paris, P.U.F, 1949, p. 28.
[916] *Ibid*.

l'objet de sa recherche ? Ne prend-il pas plutôt le concept réaliste comme un prétexte à la dialectique, comme une image de travail qu'on devra tôt ou tard effacer[917] ?

CONCLUSION

Le développement de la physique après Ampère (théorie du champ, microphysique, physique quantique…) illustre assez clairement le propos de Bachelard, pour qui c'est, au bout du compte, la *raison qui fait l'objet*, les concepts scientifiques (énergies, particules élémentaires…) apparaissant de moins en moins intuitifs et de plus en plus construits. Le réalisme scientifique est « fait de raison réalisée, de raison expérimentée[918] ». Mais au début du XIXème siècle, les doctrines scientifiques restent tributaires d'une vision mécaniste de la matière, elle-même fondée sur un réalisme de sens commun pour lequel la matière est précisément située dans l'espace. Cette perspective conduit naturellement à la vision atomiste. Enfin, pour expliquer les actions à distance, « le matérialisme se complète d'une physique des fluides, d'exhalaisons, d'esprits [...] chargés de porter ailleurs les propriétés de la matière[919] ».

Qu'une telle conception ait été celle du physicien Ampère n'a rien d'original ni de surprenant. Qu'il lui soit resté attaché comme exprimant une réalité en soi est plus étonnant chez un philosophe qui tenait pour réels les seuls rapports abstraits des données empiriques. On le voit, la tension entre rationalisme légaliste et réalisme matérialiste traverse toute la pensée d'Ampère. Ainsi, l'introduction de la *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques*, en mettant tactiquement en retrait les hypothèses physiques, semblerait mieux s'accorder avec la doctrine des relations. Mais le constant recours aux hypothèses physiques d'une part, et la position dominante de l'explication causaliste et matérielle dans *l'Essai sur La philosophie des sciences* d'autre part, trahissent l'attachement d'Ampère à une forme plus matérialiste de réalisme qui vient mitiger le mathématisme plus conforme à l'esprit de sa première doctrine philosophique.

[917] *Le nouvel esprit scientifique, op. cit.*, p. 130.
[918] *Ibid.*, p. 5.
[919] *Ibid.*, p. 60.

CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE

Dans *La valeur de la science*[920], H. Poincaré définit la notion d'objectivité scientifique dans une perspective que n'aurait pas désavouée Ampère :

> Nous devons admettre que rien n'est objectif qui ne soit transmissible, et par conséquent que les relations entre les sensations peuvent seules avoir une valeur objective [...]. Maintenant, qu'est-ce que la science ? [...] C'est avant tout une classification, une façon de rapprocher des faits que les apparences séparaient, bien qu'ils fussent liés par quelque parenté naturelle et cachée. La science en d'autres termes est un système de relations[921] .

Ampère aurait aussi pleinement souscrit à la problématique de l'objectivité telle que la pose Poincaré, après Claude Bernard :

> Quand nous demandons quelle est la valeur objective de la science, cela ne veut pas dire : la science nous fait-elle connaître la véritable nature des choses ? Mais cela veut dire : nous fait-elle connaître les véritables rapports des choses[922] ?

Tout l'effort de notre savant a en effet consisté à élaborer une théorie cohérente, à la fois psychologique (rôle de l'intuition des rapports), logique (discrimination des rapports indépendants des termes reliés), méthodologique (rôle des hypothèses), de la connaissance objective des relations substantielles. La théorie scientifique apparaît ainsi comme l'image dans l'entendement humain de la structure réelle des choses, dans une perspective proche de celle de Leibniz.

On a vu cependant la permanence d'une tension liée au statut épistémologique des objets reliés. Une relation suppose des termes et, dans l'ordre de la science, ces termes renvoient à des entités physiques : atomes, courants... Pour Poincaré, il faut tenir que ces termes eux-mêmes, ces objets, ne sont connaissables qu'en tant que relations, puisque précisément :

> (Ce sont des) objets et non des apparences fuyantes et insaisissables parce que (ce sont) des groupes cimentés par un lien constant. C'est ce lien et ce lien seul qui est objet en eux, et ce lien c'est un rapport[923].

C'est ce qui explique que, par-delà le dépassement successif des modèles physiques, un système explicatif de relations puisse demeurer[924]. Un tel programme (où l'on retrouve l'idée leibnizienne de « lien substantiel », garant de l'unité réelle des choses) est en accord avec la doctrine philosophique des *relations* d'Ampère, qu'il faut bien appeler un réalisme structural. Cependant, nous avons montré que celui-ci est partiellement trahi par l'épistémologie scientifique implicite de ses travaux. L'objet de notre critique se résume finalement à la

---

[920] H. Poincaré, *La valeur de la science, op. cit.,* pp. 178-184.

[921] *Ibid*., p. 180. cf. C. Bernard, *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale, Partie I, ch. II.* Duhem développe la même conception dans sa *Théorie Physique, op. cit.,* cf. pp. 32-40.

[922] *La valeur de la science, op. cit.,* p. 181. Cf aussi C. Bernard, *Introduction à la médecine expérimentale, op. cit*., pp. 61-62.

[923] *Ibid*. Cf. aussi R. Blanché, *La science physique et la réalité, op. cit*., pp. 22-23.

[924] Par exemple, à travers les diverses représentations physiques de la lumière, « il [...] reste quelque chose, puisque entre les courants hypothétiques qu'admet Maxwell il y a les mêmes relations qu'entre les mouvements hypothétiques qu'admettait Fresnel. Il y a quelque chose qui demeure debout, et ce quelque chose est l'essentiel ». *La valeur de la science, op. cit*., p. 183.

position dominante de l'explication physique- plus précisément atomistique et mécanique- par rapport à la traduction mathématique des phénomènes. La fonction de cette dernière, on l'a vu, est moins explicative que descriptive, elle n'est que l'expression du niveau plus fondamental de la causalité physique. Toutes les découvertes scientifiques d'Ampère procèdent d'une intuition initiale, celle d'un fait primitif qui engage des entités physiques, mais il n'est pas sûr que cette représentation physique tende ensuite à se dépouiller de ses attributs matériels pour se réduire à un être de raison, une relation ou un système de relations. Si la géométrisation des combinaisons chimiques peut encore faire illusion (c'est bien la géométrie qui est « explicative »), l'électrodynamique reste tout entière suspendue à la réalité des courants microscopiques et ne renonce qu'à regret à la mécanisation des interactions par le biais d'un éther, dont l'existence reste pour Ampère quasi assurée. Quant aux catégories de *l'Essai sur la philosophie des sciences*, elles ne font que confirmer la difficulté qu'a Ampère à relativiser les modèles physiques: il tend davantage à les hypostasier qu'à ne voir en eux l'image provisoire qui vaut par le système de relations dont elle forme le support.

De ce point de vue, notre savant s'inscrit bien dans le « mécanisme traditionnel » que décrit Abel Rey dans *La théorie de la physique chez les physiciens contemporains* et qui caractérise, selon lui, la communauté savante jusqu'au milieu du XIXème siècle, dans sa recherche d'une causalité exclusivement matérielle:

> La physique remontait de cause en cause et croyait trouver dans les causes les raisons d'être des phénomènes. Plus ou moins consciemment, la cause était toujours réalisée, hypostasiée ; elle était conçue, il fallait qu'elle fût conçue d'une façon matérielle. La théorie physique n'était donc rien d'autre que l'ensemble des causes matérielles des phénomènes. Elle n'était pas interprétée *more geometrico,* mais *more physico,* dans un sens presque littéral. Elle correspondait à une réalité[925].

On pourrait alors reprocher à Ampère de n'avoir pas vu dans les modèles physiques les *termes* qui permettent le réseau de relations précisément *indépendantes des termes reliés.* Pourquoi n'a-t-il pas plus nettement conclu que l'objet de la science consistait en ces relations mathématiques, dont on peut penser l'objectivité dans la mesure même où elles transcendent les modèles physiques qui les mettent en jeu ? Ne serait-il pas resté finalement prisonnier d'un certain matérialisme, propre à son temps, et pourtant contraire à l'esprit de sa doctrine philosophique des relations, dont l'*intention* était profondément structuraliste ? Dans cette perspective, ce n'est pas le moindre des paradoxes, chez ce savant aussi illustre comme physicien qu'oublié comme philosophe, que la doctrine philosophique ait été comme en avance sur l'épistémologie scientifique, en laquelle demeurent latentes toutes les promesses d'un mathématisme inabouti.

Il est vrai cependant qu'on peut, avec E. Meyerson, soutenir l'irréductibilité de la réalité physique au jeu des lois mathématiques et contester un positivisme légaliste selon lequel « la science [...] ne recherche et n'a à connaître que des rapports, elle est un ensemble de rapports et sa partie essentielle, ce sont les règles, les lois qui formulent les rapports en question[926]». Ainsi Meyerson remarque-t-il que « la conception de l'existence métaphysique des lois », ce qu'Ampère appellerait l'objectivité des relations, suppose la « croyance à l'être indépendant de la conscience[927]». Il y a peut-être une pente idéaliste dans l'accent porté par Ampère sur l'existence des relations « indépendamment des termes reliés », mais il faut comprendre cette indépendance dans l'ordre des conceptions de l'esprit, non pas dans l'ordre de l'existence actuelle. Les relations n'existent que parce que les termes préexistent. Toute la philosophie scientifique d'Ampère renvoie, comme on l'a démontré, à l'existence des atomes, des

[925] A. Rey, *La théorie de la physique chez les physiciens contemporains,* Paris, Alcan, 1907, p. 24.
[926] A. Comte, *Cours de philosophie positive*, cité par E. Meyerson, *De l'explication dans les sciences*, *op. cit*., p. 22.
[927] *op. cit*., p. 52.

molécules, des courants particulaires, voire même de l'éther. Que les modèles physiques se succèdent en se perfectionnant ne signifie pas qu'ils doivent finalement s'effacer du théâtre de la science pour laisser place au seul jeu des relations.

De plus, la distinction entre les « objets » du monde physique et les relations mathématiques est-elle de fait si tranchée ? Les objets de la physique, par-delà la part métaphorique qu'ils expriment, ne sont-ils pas souvent définis, comme le suggérait Poincaré, par les relations qu'ils entretiennent ? Dans la théorie de la combinaison chimique, les atomes se caractérisent par la géométrie de la molécule qui les organise. Là, la structure fait l'objet. Quant à la formule électrodynamique, elle suppose la définition des éléments de courant qu'Ampère le premier énonça, tandis que le modèle des courants élémentaires permet à la même formule d'étendre son champ d'application. Ainsi, relations et termes reliés, forme et matière, s'inscrivent souvent de manière solidaire dans une théorie. Il n'est pas si évident d'imputer à Ampère la tendance à réifier les termes des relations, comme s'il était possible d'édifier une pure théorie structurale de l'électrodynamique, comme une forme sans matière. Comme le remarque Elie During à propos de Poincaré, la position métaphysique qui tient pour réelles les relations abstraites par l'entendement doit accorder « une objectivité forte à certains concepts ou principes en vertu de leur caractère relationnel, qui les rend inséparables de la structure mathématique de la théorie[928] ».

Il reste enfin que pour Ampère, la réalité physique demeure bien l'horizon de l'investigation scientifique. Il y a donc une sorte de dialectique entre la transcendance des relations vis-à-vis des termes reliés, aperçue par l'esprit, qui incline la description scientifique vers un mathématisme et le nécessaire ancrage de ces relations dans la réalité matérielle qui ramène l'explication scientifique à un réalisme physique. L'intuition des relations, une fois celles-ci purifiées de leur appréhension sensible et des conditions subjectives de l'expérience, permet d'en affirmer la réalité substantielle. Ce faisant, cette réalité renvoie au bien-fondé des termes reliés qu'elle présuppose, ces termes étant susceptibles d'apparaître eux-mêmes comme relationnels. C'est bien, en tout cas, une saisie de l'ordre immanent aux choses que permet l'abstraction scientifique, par-delà les tensions entre mathématisme et physicisme qui traversent l'œuvre de notre savant. Dans sa doctrine de la science, comme dans le reste de sa philosophie, Ampère est donc bien un réaliste.

[928] E. During, *La science et l'hypothèse, Poincaré*, Paris, Ellipses, 2001, p. 95.

Il faut que la science de nos facultés qui est en quelque sorte l'histoire naturelle de l'intelligence humaine et sans laquelle on ne peut bien connaître les produits de ses facultés se soit élevée à un certain degré de perfection. Aujourd'hui l'esprit humain est assez avancé pour pouvoir faire l'inventaire de ses richesses et créer sous le nom de philosophie des sciences une nouvelle branche de connaissance[929].

TROISIEME PARTIE

L'OEUVRE CLASSIFICATRICE (1815 - 1836)

[929] « Principe de la philosophie des sciences », manuscrit inédit, *Archives de l'Académie des sciences*, carton 14, chemise 256.

INTRODUCTION DE LA TROISIEME PARTIE

André-Marie Ampère est pleinement héritier du XVIIIème siècle et sa formation encyclopédique l'a convaincu de l'importance scientifique des classifications naturelles. Comme nous l'avons montré au travers de sa correspondance avec Maine de Biran (1804-1815), il est parvenu à fonder l'acte classificatoire dans la nature même de l'intelligence : toute taxinomie procède d'abord de la *comparaison* qui forme des groupes analogiques, puis de l'*intuition* intellectuelle qui discerne la « relation » constitutive des groupes ainsi formés. On a vu comment Ampère appliquait ces principes au sein même de la psychologie pour inventorier et classer les phénomènes de la sensibilité et de l'entendement. Ces tentatives se poursuivront au-delà de sa correspondance avec Maine de Biran, pour conduire à un système quasi définitif dans ses grandes lignes vers 1817.

Cependant, en naturaliste averti, Ampère a étudié les récents perfectionnements des classifications des espèces biologiques et pris acte de la distinction entre classifications artificielles et naturelles. Ces dernières reposent sur la prise en compte hiérarchisée de tous les caractères distinctifs des espèces et non pas d'un seul. C'est ainsi que, fort de l'exemple de Jussieu pour les plantes et de Cuvier pour les animaux, il réalise en 1816 une classification chimique de tous les corps simples connus. Dans le domaine biologique, il se passionne pour la morphologie comparée et participe à la défense des thèses de Geoffroy Saint-Hilaire qui ont préparé en France le courant transformiste.

Finalement, ayant achevé sa classification psychologique d'une part, maîtrisant les principes de la classification naturelle dans le domaine des sciences positives d'autre part, Ampère va affronter le défi plus général d'une classification de toutes les connaissances humaines. Ce n'est que dans les dernières années de sa vie (1829-1936) qu'il réalise ce projet ancien, toujours reporté, qu'il considère comme la synthèse de son activité multiforme de savant. Ce faisant, il prolonge les essais de nombreux auteurs depuis l'Antiquité jusqu'à celui de son contemporain Auguste Comte. Au terme de trois années de laborieux tâtonnements, dont on retrouve les traces pêle-mêle dans les cartons de l'Académie des Sciences, Ampère parvient enfin à l'étonnant système dichotomique qu'il publiera en 1834 dans son *Essai sur la philosophie des sciences*[930].

Cette œuvre ultime du savant reste relativement méconnue de la postérité. Pour en mieux dégager l'ambition et les principes, nous nous proposons de la situer dans le cadre général des travaux taxinomiques d'Ampère. Nous évoquerons d'abord sa contribution au progrès des classifications chimiques et aux débats des naturalistes de son temps ; puis les derniers perfectionnements de sa classification psychologique qu'il mettra ultérieurement en relation avec son système des sciences. Nous brosserons ensuite un panorama comparatif des principales classifications des connaissances humaines dans l'histoire de la pensée. Nous verrons alors comment Ampère édifie son propre système, appliquant la « méthode naturelle » dont il est un zélateur, tout en s'efforçant de récapituler l'ensemble de ses conceptions épistémologiques. L'imposante division dichotomique des connaissances humaines nous apparaîtra, à travers ses divers niveaux d'intelligibilité, comme une manière de méta-système, s'efforçant d'articuler le point de vue des objets étudiés à celui de l'entendement qui les scrute. Nous porterons enfin une appréciation critique sur le système des sciences, au regard des autres taxinomies, et en référence au projet explicité par l'auteur lui-même. Nous

[930] *Essai sur la philosophie des sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines*, Paris, Bachelier, 1834-1836, t. 1 et 2, t. 1 réed. fac-similé, Bruxelles, 1966.

achèverons ainsi notre étude de la philosophie d'Ampère en montrant comment la saturation des niveaux herméneutiques de la table des sciences manifeste à nouveau l'intention foncièrement réaliste de la doctrine ampérienne de la connaissance, tout en trahissant les ambiguïtés de cette doctrine.

CH. I. AMPERE ET LES CLASSIFICATIONS NATURELLES BIOLOGIQUES ET CHIMIQUES

L'*Essai sur la philosophie des sciences* d'Ampère ne cesse de se référer aux classifications des espèces animales et végétales. Le savant, qui témoigne de connaissances précises dans les sciences biologiques, avait eu l'occasion de mettre en œuvre l'idéal de la « classification naturelle » dans le domaine de la chimie, avant de s'impliquer dans le grand débat relatif aux « analogues » en zoologie, aux côtés de Geoffroy-Saint-Hilaire. Nous allons évoquer ici les principaux aspects de l'œuvre classificatoire d'Ampère dans les sciences naturelles, en les situant dans le contexte de la science de ce début du XIXème siècle.

I] HISTOIRE DES CLASSIFICATIONS NATURELLES EN BIOLOGIE[931]

1) Classifications des espèces végétales

Les premiers systèmes botaniques (comme zoologiques) remontent à l'Antiquité. En ce qui concerne les espèces végétales, Théophraste, disciple d'Aristote, range les plantes selon leur taille avant que Dioscoride (1er siècle ap. J.C) ne les ordonne selon leur usage médicinal. La priorité accordée aux caractères apparents et aux propriétés usuelles allait dominer les classifications jusqu'au XVIIème siècle. Cependant, dans son *De plantis* (1583), Cesalpin dépassa ce cadre purement descriptif pour proposer un système fondé sur les caractères des fruits, des fleurs et des racines. Ainsi apparaissait une perspective plus morphologique qui s'attache à l'importance relative des parties des végétaux. Ce sera la hiérarchie retenue entre les caractères qui déterminera les principes de classification.

Parmi les travaux les plus significatifs de cette période, citons le système de Tournefort (*Eléments de Botanique*, 1694) qui privilégie la corolle, celui de Magnol (1689) qui s'attache au calice, enfin le système sexuel de Linné (*Genera plantarum*, 1737 et *Classes plantarum*, 1738). Liné fonde son système sur les étamines et les pistils, classant ainsi 7000 espèces et inaugurant une nomenclature binominale (un nom pour le genre et un pour l'espèce) qui en fera le succès. Toutefois, la partialité du choix des caractères privilégiés tend à pénaliser les différents systèmes.

Progressivement va s'imposer l'idée que seule la considération exhaustive, bien que hiérarchisée, de tous les caractères morphologiques peut conduire à une classification vraiment naturelle, par opposition aux systèmes artificiels fondés sur un caractère dominant. On retient que Bernard de Jussieu (*Fragmenta methodi naturalis*, 1738) est le promoteur de cette « méthode naturelle ». Il rassemble les plantes en familles selon leurs affinités. Son disciple Adanson exprime le premier le « principe d'exhaustion » qui doit présider à l'élaboration d'un système fondé sur la nature même des objets à classer :

> J'ai trouvé une façon de décrire bien différente de celle que j'usitois [...] et c'est la seule que je croie bonne et utile parce que non seulement elle comprend absolument toutes les parties des

[931] Cf. P. Tort, *La raison classificatoire*, Alençon, Aubier, 1989, et E. Callot, article « systématique (Biologie) » in *Encyclopédie Universalis* (ed. 1974).

différents corps naturels, mais encore parce qu'elle décrit ces parties dans toutes les qualités qui leur sont propres[932].

Antoine-Laurent Jussieu, neveu de Bernard, s'attribuera la découverte de ce principe dans son *Genera plantarum* (1789): « La connaissance de tous les rapports constants entre les différentes parties qui permet de conclure du tout à la partie est la base de la méthode naturelle[933]». Dans cet ouvrage, Jussieu détermine les caractères dominants et leur hiérarchie: l'embryon, puis les étamines et le pistil, l'enveloppe florale, enfin les organes de la végétation. Il définit ainsi une centaine de familles fondées sur l'observation des caractères et de leurs rapports. C'est ainsi aux Jussieu qu'Ampère se référera dans son *Essai* en 1834: s'il cite Linné et Adanson, il voit dans le système de Bernard de Jussieu, et surtout dans celui de son « illustre neveu », la tentative la plus aboutie de classification naturelle, même si « il y a encore sans doute bien des changements à faire à la classification exposée dans le *Genera Plantarum*[934] ».

2) Classifications des espèces animales

Du côté des espèces animales, on constate une évolution parallèle à celle des systèmes végétaux, malgré un retard dû à la difficulté supérieure de l'observation morphologique. On se souvient qu'Aristote avait développé de remarquables considérations sur la corrélation et la subordination des organes et certaines parties de son classement furent reprises par Cuvier lui-même. Le point de vue descriptif domina les essais de la Renaissance jusqu'à ce que Ray (*Synopsis methodica,*1693) définisse la notion de type spécifique, base de tout classement. Linné dans son *Systema naturae* (1735-1766) introduit les règles de classification. Mais c'est Cuvier (1769-1832) qui fonde l'anatomie comparée moderne. Prolongeant les intuitions d'Aristote, de Buffon, de Daubenton, de Vicq d'Azir, Cuvier étend à tous les vertébrés la comparaison des organes. Au préalable, il a défini quatre plans d'organisation du vivant : vertébré, mollusque, articulé, rayonné. En se limitant aux vertébrés, il développe le principe général des « corrélations organiques » selon lequel la coopération des organes induit des relations morphologiques qui permettent de déduire la forme d'un organe de celle d'un autre. Il propose la première classification naturelle des vertébrés dans son *Règne animal* (1817). Ampère fera également référence à Cuvier, qu'il connaît personnellement, dans son *Essai*[935].

Cependant, J.-B. Lamarck dans sa *Philosophie zoologique* avait émis dès 1809 l'idée que les classifications par regroupements analogiques ne pouvaient prétendre à un fondement dans la nature des choses, contrairement aux distributions qui établissent des *séries* entre les espèces. Ce qui est objectif, c'est l'ordre de complexité croissante entre les espèces et non pas les divisions que nous fixons par commodité pour segmenter les séries ordonnées :

> La considération des rapports naturels empêche tout arbitraire de notre part dans les tentatives que nous formons pour distribuer méthodiquement les corps organisés ; elle montre la loi de la nature qui doit nous diriger dans la méthode naturelle […]. On est parfaitement fondé à penser que la série totale des êtres qui font partie d'un règne étant distribuée dans un ordre partout assujetti à la considération des rapports, représente *l'ordre même de la nature*, mais […] il importe de considérer que les différentes sortes de divisions qu'il est nécessaire d'établir dans

[932] Lettre à Antoine et Bernard de Jussieu (1750), citée par P. Tort, *op. cit.*, p. 213.
[933] Cité par P. Tort, *op. cit*.
[934] A.-M. Ampère, *Essai*, *op. cit.*, p.xxxii.
[935] *Ibid*. p. xii.

cette série pour pouvoir en connaître plus facilement les objets, n'appartiennent point à la nature et sont véritablement artificielles[936].

La perspective lamarckienne est donc originale. C'est l'ordre hiérarchique de complexité qui a valeur d'objectivité, car c'est « un ordre représentant le plus possible celui même de la nature, c'est-à-dire l'ordre qu'elle a suivi dans la production des animaux et qu'elle a éminemment caractérisé par les rapports qu'elle a mis entre les uns et les autres[937]». Cet ordre naturel apparaît ainsi comme un ordre d'engendrement. De son côté, une classification reste un rangement commode mais sans réalité objective. C'est la distribution et non la classification qui est naturelle.

3) Le principe d'exhaustion

Ainsi, pour l'essentiel, les classifications des espèces végétales ou animales se sont progressivement développées depuis les systèmes artificiels fondés sur un ou quelques caractères arbitraires, jusqu'à la prise en considération de l'ensemble des caractères accessibles à l'observation et de leurs rapports mutuels. C'est grâce à ce « principe d'exhaustion[938]» découvert par Adanson en 1750 et vulgarisé par A.-L. Jussieu à la fin du XVIIIème siècle que peut s'édifier une « classification naturelle », dont la prétention est d'exprimer les rapports objectifs qui structurent la réalité étudiée. C'est ce qu'Ampère souligne dans l'introduction de son *Essai* :

> Dans les classifications naturelles au contraire, on emploie concurremment tous les caractères essentiels aux objets dont on s'occupe, en discutant l'importance de chacun d'eux [...]. Les classifications naturelles précisément parce qu'elles emploient tous ceux (les caractères) qu'offrent les objets, exigent qu'on en considère toutes les faces, qu'on en étudie tous les rapports et conduisent ainsi à la connaissance la plus complète qu'il soit donné à l'homme d'atteindre[939].

Remarquons par ailleurs qu'Ampère juge la classification des espèces animales de Cuvier supérieure au système correspondant de Jussieu pour les végétaux. A ce dernier manquent selon lui des divisions intermédiaires qui lui paraissent fondées naturellement :

> [...] la première classification naturelle des animaux, celle qu'on doit à l'illustre Cuvier et qui [...] est devenue la plus parfaite des classifications, car celle des végétaux, premier exemple d'une classification vraiment naturelle, ne me paraît pas encore parvenue au même degré de perfection, surtout parce qu'on ne s'est pas encore occupé des ordres naturels des plantes, divisions intermédiaires entre les familles et les classes, dont on ne peut méconnaître l'existence dans l'ensemble des rapports mutuels des végétaux[940].

Dans cette dernière considération, on peut se convaincre si besoin était, de l'absence de toute trace de nominalisme dans la conception ampérienne de la classification. Les divisions sont fondées dans la nature même des choses et reflètent l'ensemble des relations qui tissent la réalité. Or, dès 1816, Ampère appliqua ces principes dans le domaine de la chimie et proposa sa classification naturelle des corps simples.

---

[936] *Philosophie zoologique*, Paris, Germère Baillère, 1830, p. 40.
[937] *Ibid*., p. 176.
[938] Cf. P. Tort, *op. cit*., pp. 206 *et seq*.
[939] *op. cit*., pp. 9-10.
[940] *Ibid*., p. 112-113.

II] LA CLASSIFICATION CHIMIQUE D'AMPERE (1816)

Depuis 1810, le savant consacre une large part de ses recherches à la chimie-physique. Nous avons étudié, dans la seconde partie de cet ouvrage, son énoncé de la loi des gaz fondée sur des considérations moléculaires et sa théorie géométrique de la réaction chimique (1814), qui constituent les sommets de son activité dans ce domaine. Cependant, Ampère, qui avait en 1810 découvert le fluor, élabora peu après une classification chimique de tous les corps simples connus. Il publia ce dernier travail dans les *Annales de Chimie et de Physique* de 1816[941].

1) Emploi de la méthode naturelle

D'emblée, Ampère situe toute tentative de classification naturelle dans une histoire du progrès scientifique. Un système se doit de récapituler toutes les propriétés, tous les rapports connus, tout en restant ouvert à de nouvelles découvertes, voire en contribuant à leur émergence. Or, dans le domaine de la chimie, le nombre de corps simples connus s'est considérablement accru en quelques années : en 1789, Lavoisier cite dans sa « table des corps simples » 23 éléments, tandis que Dalton en dénombre 36. Ampère qui a contribué à l'isolement de l'iode et du fluor peut recenser 48 espèces au total. Simultanément, on explore de nouvelles propriétés de ces corps simples :

> Chaque fois qu'on a découvert un nouveau corps simple, on a eu un terme de comparaison de plus, de nouveaux rapports ont été observés; il a fallu tantôt restreindre et tantôt généraliser les premières vues des créateurs de la chimie moderne et le besoin de ranger les corps simples dans un ordre qui rendît plus sensibles les rapports mutuels et facilitât l'étude de leurs propriétés s'est fait de plus en plus sentir[942].

La classification naturelle s'inscrit donc dans une évolution, elle n'est que la synthèse provisoire qui attend de nouvelles découvertes, elle appelle son propre dépassement à l'instar du système de Jussieu pour les végétaux. Ampère reproche aux classifications antérieures leur caractère artificiel :

> Jusqu'ici on s'est borné à ranger les corps simples d'après leur degré d'affinité pour l'oxygène et la nature des combinaisons qu'il forme avec lui [...]. Mais aujourd'hui que de nouveaux faits et une interprétation plus juste des faits connus ont rectifié ce que cette partie de la théorie établie par le célèbre Lavoisier avait de trop absolu [...] il me paraît qu'on doit s'efforcer de bannir de la chimie les classifications artificielles et commencer par assigner à chaque corps simple la place qu'il doit occuper dans l'ordre naturel, en le comparant successivement à tous les autres et le réunissant à ceux qui s'en rapprochent par un plus grand nombre de caractères communs et surtout par l'importance de ces caractères[943].

---

[941] A.-M. Ampère, « Essai d'une classification naturelle pour les corps simples » in *Annales de Chimie et de Physique*, 1816/1, pp. 295-308 ; 373-394 et 1816/2, pp. 5-32; 105-125. Nous nous référons largement à l'étude qu'en a réalisée M. Scheidecker-Chevallier : *Contribution à l'étude de l'œuvre chimique d'A.-M. Ampère*, Thèse Université des sciences et technologies de Lille, 1992. Cf. aussi R. Locqueneux, *Ampère encyclopédiste et métaphysicien*, *op. cit.*, pp. 433-439.

[942] « Essai d'une classification naturelle pour les corps simples », *op. cit.*, t. 1, p. 295.

[943] *Ibid*., p. 296.

C'est bien la méthode naturelle, fondée sur le principe d'exhaustion avec hiérarchisation des caractères, qui est ici invoquée et explicitée par l'auteur. L'avantage de cette méthode est double. Elle permet d'abord « de nous donner une connaissance plus exacte et plus complète de toutes les propriétés des corps simples et souvent de ramener à des lois générales une multitude de faits isolés[944]». D'autre part, la méthode prend une valeur heuristique dans la mesure où les regroupements par analogies de caractères suggèrent de tenter sur de nouveaux corps les expériences réalisées sur d'autres :

> Après avoir reconnu entre ceux qu'on aura ainsi réunis des analogies tellement multipliées qu'on ne pourra se refuser à les regarder comme liées de très près dans l'ordre naturel, on sera porté à essayer sur les uns des expériences analogues à celles qui ont été exécutées avec succès sur les autres[945].

C'est ainsi que, récusant les systèmes artificiels fondés les uns sur l'unique caractère métallique, les autres sur le degré d'affinité avec l'oxygène, Ampère s'emploie, en considérant l'ensemble des propriétés physiques et chimiques des corps simples, à les ordonner en une série naturelle. Celle-ci juxtapose les corps les uns à la suite des autres par niveaux de ressemblance et de façon très significative se referme sur elle-même pour constituer un cycle (cf. fig. 1) :

> En comparant toutes les propriétés que présentent ces substances, on trouve qu'elles forment un système dans lequel chaque corps tient de part et d'autre à des corps voisins par des analogies telles qu'on ne saurait établir nulle part la séparation complète qu'exigerait la réduction du système en une seule série, en sorte qu'il faut se la représenter comme une sorte de cercle dans lequel deux corps placés aux extrémités de la chaîne formée par tous les autres se rapprochent et s'unissent mutuellement par des caractères communs[946].

2) La double structuration de la table

La première étape de l'élaboration du système a donc consisté en un ordonnancement des 48 corps simples en une série. Ensuite, Ampère entend segmenter le cycle en genres : reprenant la distinction métaux-non métaux, il en tire deux classes, puis divise la classe métallique en deux séries selon les propriétés physiques et chimiques, enfin détermine 15 genres dans lesquels vont se répartir les 48 corps simples (cf. figure 2). Selon M. Scheidecker-Chevallier, ce système cyclique constitue une étape importante vers la classification de Mendeliev, les genres correspondant à peu près aux familles de cette classification. On constate la rigoureuse fidélité d'Ampère à l'idéal de la classification naturelle, au moment même où Cuvier le met en œuvre pour les espèces animales. Idéal conçu sous un angle dynamique: le même commentateur souligne « la souplesse et l'adaptabilité »[947] du système d'Ampère qui manifeste le caractère ouvert de l'inventaire des corps simples.

Il convient de remarquer que, dans l'emploi hiérarchisé des divers caractères présentés par les corps purs, Ampère part des qualités les plus manifestes, les propriétés physiques, pour

[944] *Ibid*., p. 297.
[945] *Ibid*. Ampère propose plusieurs illustrations : le rapprochement du chlore récemment identifié comme simple, non seulement avec l'oxygène mais encore avec le soufre, permit à Gay-Lussac une série de découvertes relatives aux analogies entre différentes formes chimiques considérées jusque là comme étrangères les unes aux autres. Enfin, il remarque que les progrès de la classification des corps simples auraient un impact sur l'étude des corps composés, ce qui renforce la fécondité de la classification.
[946] *Op. cit.*, p. 306.
[947] *Op. cit.*

s'attacher, au prix d'expériences plus élaborées, aux propriétés chimiques plus cachées. Comme le souligne M. Scheidecker-Chevallier[948], l'ordre d'exposition ne coïncide pas nécessairement avec l'ordre effectif d'investigation. La clarté de l'exposé demande de passer des divisions les plus générales aux plus fines. En fait Ampère a d'abord ordonné les corps simples en une série cyclique en fonction des analogies relatives à l'ensemble des qualités accessibles, puis a subdivisé la série en classes en partant des affinités les plus évidentes pour ensuite remonter aux divisions plus générales :

> La détermination des genres, dans une classification naturelle, doit être faite uniquement d'après l'ensemble des propriétés des corps qu'il s'agit de classer, et quelque remarquable que paraisse un caractère, on ne doit jamais lui attribuer qu'une valeur relative au nombre et à l'importance des propriétés communes à tous les corps où on l'observe; mais après que ce travail est achevé et que les limites des genres sont définitivement fixées, il est utile […] d'assigner à chaque genre un caractère distinctif formé d'un petit nombre de propriétés communes […][949].

La démarche d'Ampère est éclairée rétrospectivement par un passage de l'*Essai sur la philosophie des sciences* où l'auteur indique l'ordre de division des objets dans une classification naturelle, lequel procède des divisions les plus particulières aux plus générales, selon un schéma empiriste et inductif[950].

Il est donc intéressant de voir Ampère conjuguer deux types de hiérarchisations : l'une par ordre de juxtaposition, l'autre par division en classes. Cette conjonction, déjà présente dans les systèmes psychologiques, se retrouvera dans la classification des sciences investie d'une signification plus riche. Dans le système chimique, l'ordre de proximité n'est pas déductible d'une « clef » *a priori* ; en particulier, toute interprétation en termes génétiques est interdite par le caractère cyclique. Cependant, cet ordre de voisinage prime sur la division des classes: Ampère insiste sur la continuité des propriétés quand on parcourt le cycle, il précise que les corps qui figurent à l'extrémité d'une classe assurent la transition vers la classe voisine[951].

Dans ses classifications psychologiques, l'ordre par série, ordre hiérarchique, exprime l'antériorité des opérations psychologiques les unes par rapport aux autres. Dans la classification des sciences, il exprime en outre une chronologie idéale de l'acquisition du savoir ou, à une échelle plus vaste, de l'histoire des sciences. Dans le domaine du vivant, on sait que la lecture « verticale » du système suggère l'interprétation transformiste des séries naturelles. On voit qu'Ampère, sensible à la richesse explicative des classifications, a été préparé à saisir l'enjeu des futures discussions sur l'unité de composition du vivant défendue par Geoffroy Saint-Hilaire, comme nous l'évoquerons plus loin. Cependant, il ne partage pas

---

[948] *Ibid*., p. 139.

[949] *Ibid*., t. 2, p. 117.

[950] « La marche de celui qui cherche à faire une classification vraiment naturelle diffère de la marche suivie par l'auteur d'une classification artificielle. Ce dernier, maître des caractères d'après lesquels il l'établit, choisit d'abord ceux des premières divisions, et ensuite ceux d'après lesquels il forme leurs subdivisions successives ; l'autre au contraire doit commencer par les dernières subdivisions, composées d'individus moins nombreux et dont les analogies sont plus frappantes et plus aisées à déterminer. En réunissant celles de ses subdivisions qui se rapprochent le plus, il établit les divisions de l'ordre précédent et n'arrive ainsi qu'en dernier lieu aux grandes divisions par lesquelles le premier avait commencé. Ce n'est qu'après ce travail qu'il doit chercher à déterminer les caractères par lesquels il définira chaque groupe, de même que ce ne fut qu'après la distribution en familles naturelles, faite par Bernard de Jussieu, des genres déjà formés par Linné et ses prédécesseurs, qu'on doit s'occuper de ces familles et chercher dans le nombre de cotylédons […] les caractères d'après lesquels on devrait définir les groupes composant cette classification.» *Essai*, *op. cit.,* pp. 10-11. Cependant, rien ne prouve qu'Ampère ait ainsi procédé dans la classification chimique.

[951] « Je discuterai en même temps quelles places doivent occuper dans l'ordre naturel les corps simples qui semblent former le passage d'un genre à un autre en présentant des analogies bien prononcées avec des substances appartenant à des genres différents…». « Essai d'une classification naturelle pour les corps simples », *op. cit.,* t. 1, p. 300.

l'avis de Lamarck pour qui seule la distribution en séries a un fondement dans la nature des choses. Pour Ampère, distribution et classifications révèlent deux ordres immanents à la réalité des espèces.

Quoi qu'il en soit, on voit encore la doctrine épistémologique à l'œuvre dans la classification ampérienne des corps purs. Si les substances (les corps purs) en tant que telles sont inaccessibles, les rapports qui les unissent, l'ordre qui les organise, constituent l'objet même de la connaissance. Bachelard, à propos de la table de Mendeliev exprimait la même visée qu'Ampère en soulignant que cette classification « constitue un réalisme de l'ordre qui jette un pont entre les substances (de sorte que) les substances trouvées dans la nature perdent une partie de leur contingence[952]». Ainsi ces corps simples deviennent-ils intelligibles et cette nature intelligible, prévue par l'ordre de la table, constitue vraiment « une forme qui cherche sa matière[953]».

[952] G. Bachelard, *Le pluralisme cohérent de la chimie moderne*, Paris, Vrin, 1932, p. 72.
[953] *Ibid*.

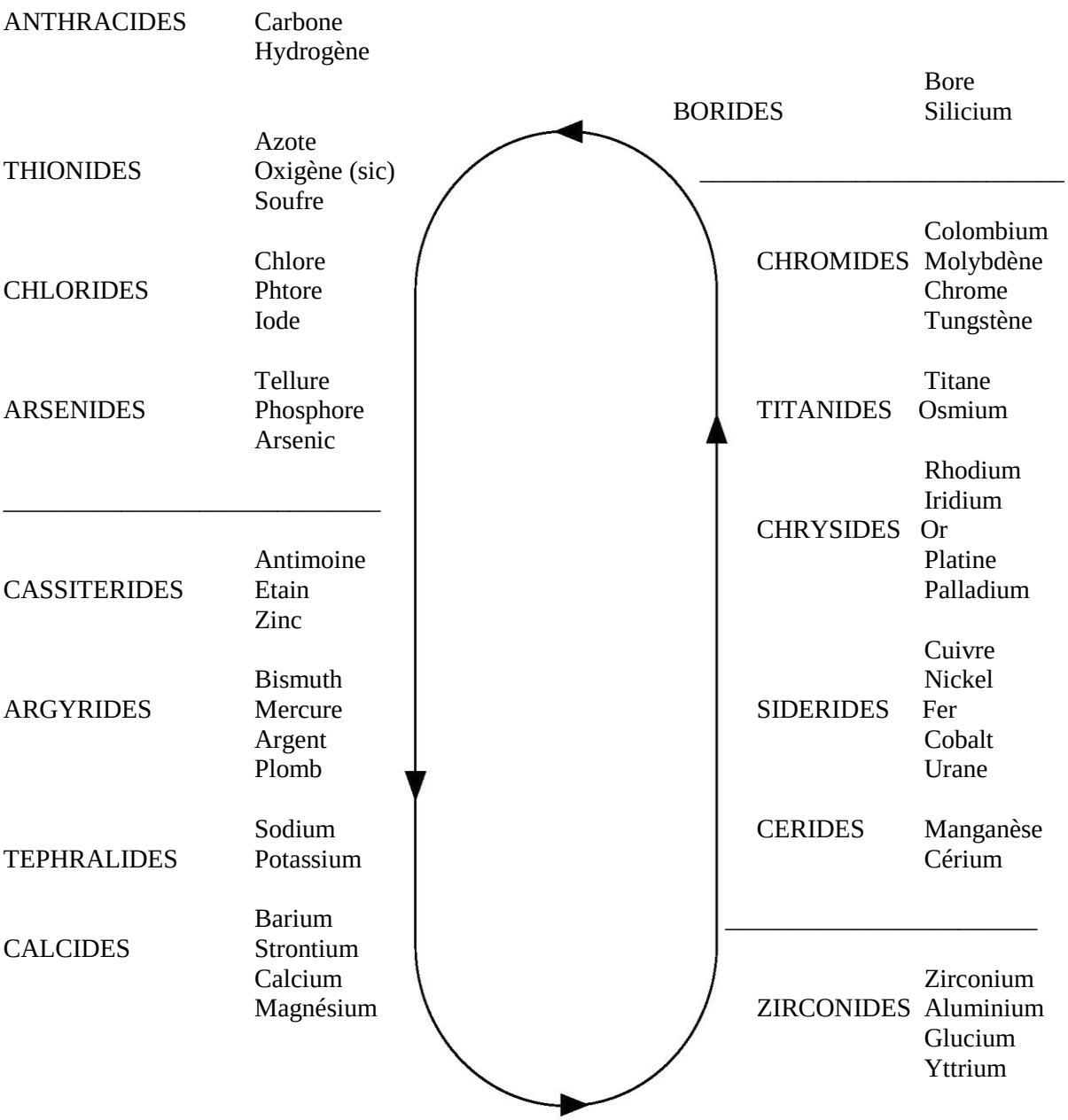


fig.1. La série cyclique des corps simples d'Ampère (d'après M. Scheidecker, op. cit., p. 144).

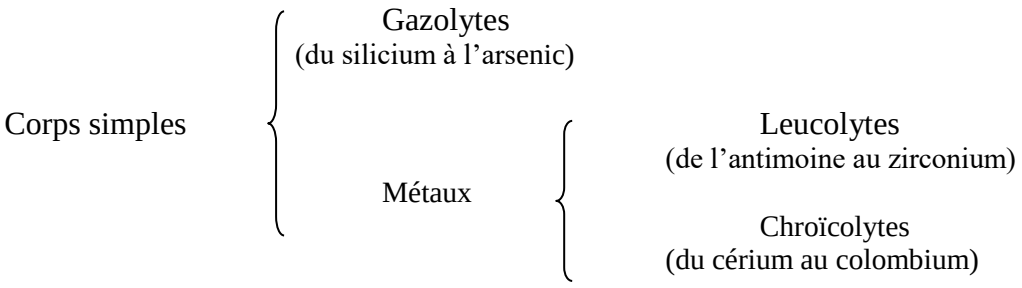


fig. 2. La division de la série des corps simples en classes (Ibid.)

III] AMPERE PHYSIOLOGISTE ET LA QUERELLE DES ANALOGUES

1/ Une passion pour les sciences naturelles

Les travaux d'Ampère dans le domaine des sciences naturelles mériteraient à eux seuls une étude complète. Depuis son enfance, Ampère, qui avait appris à lire dans *l'Histoire des oiseaux* de Buffon, se passionnait pour la biologie. Son attrait pour les classifications des espèces végétales et animales s'exprime par des connaissances précises en anatomie comparée. Dans le débat autour de la classification des espèces végétales, il prend résolument le parti de Jussieu. Il y fait d'ailleurs allusion au début de son article sur la classification chimique, soulignant que la véritable méthode naturelle ne peut privilégier a priori un caractère particulier par rapport aux autres; au contraire, ce n'est qu'à force de regroupements par proximité selon de nombreux caractères que vont apparaître ceux de ces caractères qui sont essentiels et ceux qui sont secondaires[954]. On le voit, la méthode ampérienne reste la même : la comparaison précède l'intuition des rapports essentiels, on progresse toujours de l'empirique au structurel, du nominal au réel.

Les archives de l'Académie présentent plusieurs dossiers où s'empilent d'interminables listes de plantes; l'une d'elle en compte 812 au total, mais il est bien difficile de comprendre les principes qu'Ampère met en œuvre dans ses séries d'espèces végétales[955]. Ses compétences en botanique parviennent à impressionner certains spécialistes de l'époque comme Augustin-François de Saint Hilaire, auteur d'une *Flore du Brésil*, avec lequel Ampère échange des idées après 1822[956]. Ce sera dans les années 1830-1833, au moment où s'élabore sa classification des sciences, qu'Ampère profitera de son cours au Collège de France pour se lancer dans de longs développements sur la botanique d'une part et la zoologie d'autre part. Qu'il s'agisse de l'une ou l'autre de ces sciences, il s'emploie d'abord à en analyser les divisions, dans l'esprit de sa classification des connaissances. Ainsi, la botanique comprend:

> la *phytographie*, description de la forme apparente, caractère des tiges, des racines et des fleurs etc. ; description de la zone d'habitation, pays chauds ou froids, plaines ou montagnes etc. ; *l'anatomie végétale*, distinction des diverses parties des tissus etc., examen des organes internes; la *phytonomie* comprenant les rapports et les lois de l'organisation végétale, la *physiologie végétale* comprenant le mode d'action auquel sont dus les phénomènes de naissance, de croissance et de reproduction des végétaux[957].

Cette division manifeste à nouveau la progression, dans l'exploration des espèces végétales, des caractères les plus extérieurs au plus intérieurs, progression dans laquelle s'inscrit l'élaboration de toutes ses taxinomies, qu'elles soient chimiques, végétales ou animales. Comme on le verra plus loin au sujet de la classification zoologique, la classification des espèces végétales correspond plus précisément au troisième niveau de

[954] Cf. Citation de l'Essai sur la Philosophie des sciences, dans une note précédente : « ce ne fut qu'après la distribution en familles naturelles, faite par Bernard de Jussieu, des genres déjà formés par Linné et ses prédécesseurs, qu'on doit s'occuper de ces familles et chercher dans le nombre de cotylédons […] les caractères d'après lesquels on devrait définir les groupes composant cette classification.» *Essai, op. cit.,* pp. 10-11..

[955] Cf. archives de l'Académie des sciences, chemises 205bis, 252, 253, 254, ainsi que l'inventaire fait par M. Dürr dans le *Bulletin de la Société des amis d'A.-M. Ampère*, Cahiers Ampère n° 12 et 13, juin 2008.

[956] Arago raconte ces échanges dans son éloge d'Ampère. Cf. Arago, « Ampère », *Œuvres complètes*, Paris, ed. J.-A. Barral, 1854, t.2, pp. 1-116.

[957] « Cours de physique générale de M. Ampère » in *Revue Encyclopédique*, tome LII, décembre 1831, pp. 795-799.

pénétration des phénomènes, ici la *phytonomie*. Celle-ci précède la physiologie végétale, laquelle s'appuyant sur les acquis de la classification, découvre les lois les plus profondes de la génération des végétaux.

Mais c'est dans le domaine zoologique qu'Ampère va s'engager de plus en plus officiellement dans les débats qui agitent la communauté scientifique de son temps. Probablement pour des raisons philosophiques, il se passionnera pour la théorie de l'unité de plan de Geoffroy Saint-Hilaire, publiant même en 1824 une étude destinée à appuyer cette théorie, avant que n'éclate en 1830 la célèbre controverse entre Geoffroy et Cuvier.

2) La théorie des homologues[958]

Cuvier avait défini quatre plans d'organisation du vivant au sein desquels il reconnaissait une unité de composition. On retrouve les mêmes « corrélations » dans le plan des vertébrés, c'est-à-dire la même coordination des membres, même si la fonction d'un membre diffère d'une espèce à une autre. Entre un animal herbivore et un carnivore, les organes pris un à un sont dissemblables, déterminés par leur fonction, mais leur organisation reste invariante: cette organisation manifeste l'unité de type. Cette perspective synthétique sur un organisme permet de reconstituer le tout au moyen de la partie.

Au fonctionnalisme de Cuvier semble s'opposer le morphologisme de Geoffroy Saint-Hilaire. Celui-ci, reprenant des intuitions plus anciennes, en particulier de Pierre Belon (1557), Newton (dans son *Optique*), Buffon et Vicq d'Azir, développe dès 1797 l'idée d'un plan unique de la nature animale:

> Il semble que la nature n'a formé tous les êtres vivants que sur un plan unique, essentiellement le même dans son principe, mais qu'elle a varié de mille manières dans toutes ses parties accessoires... Les formes dans chaque classe d'animaux [...] résultent toutes au fond d'organes communs à tous[959].

En 1818, dans sa *Philosophie anatomique*, Geoffroy tient qu'on peut ramener les animaux *vertébrés* à un seul type d'organisation (ce qui ne contredit pas Cuvier). Il oriente cependant l'anatomie comparée vers la recherche des « analogues » morphologiques selon le principe des « connexions ». Ce principe analytique est complémentaire de celui des « corrélations » de Cuvier ; dans une espèce nouvellement connue, on peut reconnaître d'après les rapports de positions ce qui correspond aux membres connus dans d'autres espèces :

> Il est évident que la seule généralité à appliquer dans l'espèce est donnée par la position, les relations et les dépendances des parties, c'est-à-dire par ce que j'embrasse et ce que je désigne sous le nom de connexions[960].

Le principe des connexions inscrit l'espèce dans la série animale, c'est un principe d'unité au sein du groupe animal qui complète le principe d'unité de l'espèce exprimé par les corrélations. Depuis 1807, Geoffroy a inventorié de nombreux exemples d'homologies (ou analogies), d'abord au sein des vertébrés puis, à partir de 1812, entre les divers embranchements. Ainsi, peut-il étendre l'unité de plan à l'ensemble du règne animal. Contre les quatre plans de Cuvier, il n'en reconnaît qu'un seul. Pour cela, il homologue les anneaux

[958] Cf. R. Taton, *Histoire générale des sciences*, P.U.F, 1961, t. II, pp. 485 *et seq*, P. Tort, « La querelle des analogues », in *La raison classificatoire*, *op. cit.* et C. Grimoult, *Evolutionisme et fixisme en France : histoire d'un combat, 1800-1882*, Paris, ed. C.N.R.S., 1998.
[959] in « Mémoire sur les rapports naturels des Makis », *Magazine encyclopédique,* VII, cité in R. Taton, *op. cit.*
[960] Cité par C. Grimoult, *op. cit*., p. 18.

des articulés aux vertèbres des vertébrés, les premiers vivant comme à l'intérieur de leur colonne vertébrale. Familier du transformisme de Lamarck, il s'intéresse à cette hypothèse sans se prononcer en sa faveur avant 1825.

3) Premières interventions d'Ampère (1824)

Si Cuvier attend 1830 pour réagir officiellement, Ampère publie de façon anonyme en 1824, dans les *Annales de sciences naturelles*[961], une étude intitulée: « Considérations philosophiques sur la détermination du système solide et du système nerveux des animaux articulés ». Il évoque nommément Geoffroy Saint-Hilaire, cet « illustre naturaliste » selon qui « les insectes vivent au-dedans de leur colonne vertébrale, comme les mollusques au sein de leur coquille; véritable squelette pour ces derniers, sorte de squelette contracté[962]». Justifiant la réserve des spécialistes par leur besoin de preuves suffisantes, Ampère prétend pour sa part, après avoir exposé plus précisément les vues de Geoffroy, fournir des éléments d'analyse sur les systèmes nerveux des vertébrés et des animaux articulés. Pour l'essentiel, il soutient que les vertébrés sont dotés de deux systèmes nerveux, dont un seul subsiste chez les invertébrés. Il utilise le principe d'analogie et tient que les parties dures de la tête des animaux articulés se retrouvent dans les os de la face des vertébrés. Au terme de son étude, il conclut en faveur de l'hypothèse de l'unité de plan.

Ce n'est que six ans plus tard qu'éclate à l'Académie des Sciences la controverse entre Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire. La postérité l'a parfois caricaturée en un débat entre tenants du fixisme créationniste et premiers supporters d'une théorie de l'évolution. En fait, Cuvier se contente de repousser l'unité de plan qu'il juge infondée dans les faits d'observations. Geoffroy, pour sa part, reprend le vieux concept de l'échelle des êtres selon lequel l'unité de composition procède d'un archétype idéal unique, mais sans invoquer explicitement à la perspective transformiste. De son côté, Ampère prit à nouveau parti dans le cadre de se leçons au Collège de France. Arago et Sainte Beuve ont chacun relaté les interventions d'Ampère qui illustra par des exemples judicieux la thèse de l'unité de plan face aux critiques acides de Cuvier :

> En 1824, le travail de Geoffroy Saint-Hilaire sur la présence et la transformation de la vertèbre dans les insectes attira la sagacité toujours prête d'Ampère et lui fit ajouter à ce sujet une foule de raisons et d'analogies curieuses [...]. Lorsque M. Ampère reproduisit cette vue en 1832 à son cours du Collège de France, M. Cuvier contraire en général à cette manière raisonneuse d'envisager l'organisation, combattit au même Collège, dans la chaire voisine, le collègue qui faisait intrusion au cœur de son domaine[963].

On peut penser que, dans la théorie des homologues, Ampère ait vu une nouvelle illustration de sa doctrine des « relations » indépendantes des termes reliés. Par delà la variété des formes animales, l'homologie révèle une unité de structure qui par son universalité transcende les diverses espèces. Les relations de position et de fonctionnalité demeurent quand les espèces diffèrent.

Notons qu'à l'Institut, Ampère est parfois nommé rapporteur des débats sur les mêmes questions, aux côtés de Geoffroy-Saint-Hilaire. Ainsi, il rend compte d'un « Mémoire de Mr

---

[961] « Considérations philosophiques sur la détermination du système solide et du système nerveux des animaux articulés », *Annales des Sciences Naturelles*, 1824/2, pp. 295-310; 1824/3, pp. 199-203; 453-456.
[962] *Ibid*. t. 2, p. 295.
[963]F. Arago, cité in *Bulletin de la société des amis d'Ampère*, n°21, février 1964, p. 16. et A.-M. Ampère, « Leçons de zoonomie au Collège de France » in *Gazette médicale*, Paris, 1832, pp. 101 *et seq.*

Meyranx ayant pour objet l'anatomie des mollusques céphalopodes », soumettant son rapport à Geoffroy avant de le donner en publication à la *Revue Encyclopédique*[964].

4) La classification des espèces zoologiques (1832)

Dans son cours au Collège de France et alors qu'il achève son système des sciences, Ampère développe en détail le problème de la classification des espèces animales, en lien avec le débat sur l'unité de plan. Comme pour la biologie, le fond Ampère des archives de l'Académie des sciences rassemble dans la chemise 255 de nombreuses études de zoologie : on y trouve de longues séries des espèces animales, qui sont autant d'essais de classifications de ces espèces. La *Revue Encyclopédique* publie en 1832 un résumé des cours d'Ampère au Collège de France consacrés à la zoologie[965]. Ce résumé est précieux, car il synthétise la méthode ampérienne aussi bien que les principales thèses de celui-ci dans le domaine de l'anatomie comparée.

De façon analogue aux espèces végétales, Ampère inscrit la problématique de la classification zoologique dans l'une des quatre branches de la zoologie, savoir la *zoonomie*. Celle-ci suit la zoographie (faits descriptifs) et l'anatomie animale (approche analytiques des parties et tissus). Elle « comprend à la fois l'anatomie comparée et la classification naturelle des animaux, car l'une est la conséquence de l'autre ; elle recherche les lois suivant lesquelles sont ordonnées les diverses parties des animaux et en déduit l'existence des rapports qui existent entre les membres de la série animale ».

Ampère ensuite décrit la méthode utilisée: comme en chimie et en botanique, il refuse toute approche a priori qui déduirait d'un critère privilégié la série des animaux : « on ne saurait arriver à établir […] les rapports qui existent entre les divers termes de la grande série animale […] d'une manière philosophique qu'à condition de les déduire de l'observation directe ».

D'autre part, ce qui spécifie l'ordre animal par rapport à l'ordre végétal, c'est le système nerveux, lequel assure locomotion, nutrition, sensibilité. Pour classer les animaux, il convient d'étudier les diverses organisations des systèmes nerveux. On retrouve ici les discussions de 1824 sur l'unité de plan. Mais il semble que les idées d'Ampère aient progressé depuis son étude anonyme; celle-ci distinguait les animaux comportant un seul système nerveux de ceux qui en ont deux. A présent, Ampère tient que les animaux articulés ont deux systèmes nerveux qu'il nomme respectivement « viscéral » et « instinctif » :

> Dans les animaux articulés, dont l'origine remonte à la première période des êtres créés, parce que l'on rencontre des trilobites dans les plus anciennes couches de la Terre, on observe deux systèmes nerveux distincts. Le premier, dont l'analyse est encore récente, est le viscéral, c'est lui qui préside aux mouvements de la digestion et de la circulation. Le second, qui a surtout été étudié par M. Audouin, est l'instinctif ; il est beaucoup plus étendu que l'autre et commande aux divers organes de la locomotion. Il est placé parallèlement au canal digestif, à l'opposite du cordon viscéral et se compose d'une série de ganglions qui longe la colonne cycléale ; de chaque ganglion partent des filets qui, chez les animaux les plus compliqués, aboutiront aux pattes et aux mandibules, dont le nombre varie, et aux ailes dont le nombre n'est jamais

[964] t. LIX, juillet-septembre 1833, p. 521-523). Meyranx, qui était médecin, avait publié un mémoire sur l'anatomie des céphalopodes où il défendait les idées de Geoffroy. C'est après sa mort, ainsi que celle de Cuvier, que ce mémoire sera examiné à l'Académie des sciences. Une lettre de Geoffroy Saint Hilaire à Ampère témoigne de leur collaboration. Cf. site CNRS, lettre du jeudi 23 février 1832. M. Dürr a rassemblé les écrits, publiés ou non, relatifs à la zoologie dans un numéro à paraître des « cahiers Ampère » de la *Revue des amis d'A.-M. Ampère*.

[965] t. LIII, janvier-mars 1832, pp. 502-507

> supérieur à quatre. Le ganglion le plus important est celui qui entoure l'œsophage. Il forme ce que l'on a nommé le cerveau de l'insecte[966].

Ces deux systèmes nerveux se retrouvent grâce aux « analogues » chez les vertébrés. Mais ceux-ci ajoutent un troisième système nerveux « cérébro-spinal » :

> L'animal vertébré se compose donc de tous les éléments de l'articulé mais possède en excès un organe qui est la source de toutes leurs dissemblances ; c'est le système nerveux cérébro-spinal. Comme l'articulé, entre le sternum et le canal intestinal, il porte le système viscéral formé de plusieurs plexus qui envoient des filets nerveux aux viscères ; ce système dirige la vie organique à l'insu de l'animal, et sans que sa sensibilité ou sa volonté aient aucune action sur les mouvements de la digestion ou de la circulation; entre le canal intestinal et la colonne cycléale, il porte le système du grand sympathique analogue du système instinctif; il est formé de ganglions qui s'unissent deux à deux, et qui, se mettant en relation par des ganglions intermédiaires avec le système cérébro-spinal, envoient des filets à tous les membres, en sorte que les mouvements instinctifs sont dans le plus grand nombre des cas liés aux mouvements volontaires. Le système cérébrospinal surajouté à l'articulé et logé entre ses pattes est le plus important; c'est à lui que se rapportent l'intelligence et la liberté qui caractérisent les vertébrés et dont les articulés sont entièrement dépourvus. Les insectes n'ont aucune conscience des mouvements souvent très compliqués par lesquels ils parviennent à leur conservation ou à leur reproduction. Dans les animaux vertébrés, le système instinctif joue encore un grand rôle; mais dans l'homme, le système cérébral, instrument de la volonté et de la spontanéité, produit les actions les plus fréquentes, bien que dans quelques circonstances, l'âme paraisse pouvoir installer son siège dans le système instinctif, et produire alors les phénomènes si mystérieux de l'extase et du magnétisme[967].

Aussi Ampère tient-il son principe de classification : il s'agit non pas de former une, mais deux chaînes orientées : celle correspondant aux animaux jouissant des 3 systèmes nerveux et parallèlement celle des animaux n'en ayant que deux. Chacune des chaînes se divise en 3 embranchements. D'où le tableau que l'on trouve dans les autographes non publiés et reproduit dans l'article précédemment cité :

[966] *Op. cit.*

[967] *Op. cit.* On note au passage l'intérêt, fort commun à l'époque, pour le magnétisme animal ou d'autres phénomènes paranormaux. Ampère en fait une interprétation tout à fait naturaliste, dans le cadre de sa doctrine psychologique.

3 systèmes nerveux Cérébrospinal Instinctif Viscéral		Deux systèmes nerveux Instinctif Viscéral	
Vertébrés 1er embranchement	Mammifères Oiseaux Reptiles Poissons	Arachnides Insectes hexapodes Myriapodes Crustacés	Entomoméres 1er embranchement
2ème embranchement	Céphalopodes	Annélides	2ème embranchement
Mollusques 3ème embranchement	Gastéropodes Oscabrions Cyrripèdes Brachiopodes Acéphales testacés Acéphales sans coquilles Eponges	Helminthes (intestinaux) Echinodermes sans pieds Echinodermes Pédicellés Actinies Méduses Polypiers Infusoires, animaux microscopiques verts qui se rapprochent des conferves	Radiaires 3ème embranchement

fig. 3. Tableau des animaux classés en deux systèmes

Voici comment Ampère décrit son système zoologique :

> Les êtres forment deux grandes séries ascendantes dans lesquelles ils s'élèvent progressivement en s'enrichissant d'organes de plus en plus parfaits et compliqués; mais la loi la plus haute du développement de la première série semble être le développement de l'intelligence, tandis que la loi la plus haute de la second semble être le développement de l'instinct. La Providence a pour ainsi dire retenu dans sa main les êtres de la seconde série, et veille elle-même au détail de leur conservation, tandis qu'elle a plus ou moins affranchi les êtres de la première et mis leur existence sous la garde de leur propre prévoyance et de leur propre sagesse.

5) Vers le paradigme transformiste ?

On sait que la théorie de l'unité de plan sera reprise par Darwin comme argument en faveur de la mutation des espèces :

> Geoffroy Saint-Hilaire a beaucoup insisté sur la haute importance de la position relative ou de la connexité des parties homologues, qui peuvent différer presqu'à l'infini sous le rapport de la forme et de la grosseur, mais qui restent cependant unies les unes aux autres suivant un ordre

> invariable. […] L'explication se présente […] d'elle-même pour ainsi dire, dans la théorie de la sélection naturelle des modifications légères et successives […][968].

Dès lors, on pourra lire les classifications naturelles des espèces comme des arbres généalogiques et tenir rétrospectivement Geoffroy pour un précurseur de l'évolutionnisme avec Lamarck...et Ampère. En ce qui concerne Geoffroy, il semble attesté qu'il s'est progressivement rallié à la thèse transformiste, au moins à partir de 1825. Ses travaux sur les crocodiles fossiles l'ont convaincu de la justesse de cette hypothèse, qu'il connaissait depuis longtemps, mais considérait avec prudence[969]. Au moment de la controverse avec Cuvier (1830), il est ouvertement évolutionniste et évoque dans ses travaux les « chaînons manquants » à propos de certaines espèces de dinosaures, ascendants des crocodiles. Et en 1833, au moment où Ampère achève son *Essai sur la philosophie des sciences*, Geoffroy Saint-Hilaire envisage la possibilité de mutations naturelles sélectionnées par le milieu[970]. Etonnamment en avance sur son époque, Geoffroy rapporte finalement l'évolution des espèces à deux séries de facteurs: les caractères acquis transmis par filiation et les modifications liées à la pression du milieu sur les embryons[971]. Ainsi apparaît-il comme le vrai précurseur des théories mutationnistes actuelles, au contraire de Darwin.

En ce qui concerne Ampère, il ne semble pas que son adhésion à l'unité de plan de Geoffroy ne l'ait convaincu de la vérité du transformisme. Dans un premier temps, il paraît plutôt rattacher l'unité de plan à la volonté divine qui procède par petites variations autour d'un même archétype. Un autographe non daté de l'Académie des Sciences[972] imagine le créateur formant de nouvelles espèces en ajoutant de nouveaux organes adaptés à d'autres fins, tout en conservant les anciens déjà éprouvés. Certes, dès 1813, dans une lettre à Bredin, Ampère caresse l'espoir de voir apparaître une espèce meilleure que l'homme et semble effleurer l'idée de la mutabilité des espèces. Pourtant, il s'appuie sur Cuvier et ses « créations successives » pour justifier l'apparition progressive d'organismes toujours plus évolués :

> Cette idée m'est venue la première fois que j'ai entendu Cuvier parler des créations successives qui, de perfections en perfections, se sont élevées jusqu'à nous. [...] D'abord, rien d'organisé, rien de vivant sur le globe ; puis quelques végétaux d'ordre inférieur, ensuite des animaux invertébrés, trilobites, vers, mollusques. Plus tard, des poissons, des reptiles marins, arrivent des oiseaux, ensuite des mammifères. Vois-tu, cher ami, les Paléothériums et les Anoplathériums ont été remplacés par les hommes[973]…

En fait, cette doctrine de la « création continuée » ou des « créations multiples » représente une alternative pour sauver le fixisme face au transformisme, au début du XIX^{ème} siècle. Elle est liée aux progrès de la paléontologie stratigraphique et repose sur l'*a priori* que chaque période est caractérisée par une faune spécifique. Plutôt que d'imaginer par ailleurs une série de catastrophes responsables de la disparition des espèces anciennes, on envisage un

---

968 Darwin, *L'origine des espèces* (1859), trad. Barbier, Paris, GF-Flammarion, 1992, pp. 491-492.
969 Cf. C. Grimoult, *op. cit.*, p. 64.
970 « Le monde extérieur est tout puissant pour altérer la forme des corps organisés. Ces (modifications) sont héritées et elles influencent tout le reste de l'organisation de l'animal, car si ces modifications conduisent à des effets nuisibles, les animaux qui les présentent meurent et sont remplacés par d'autres d'une forme différente, de telle sorte qu'elle soit adaptée au nouvel environnement ». Geoffroy Saint-Hilaire, « Mémoire sur le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales », in *Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris*, 12, 1833, pp. 1-138.
971 « Après la zoologie ancienne vient la nouvelle épopée dont le caractère principal sera la recherche des causes et la détermination des conditions de la diversité des êtres… Il y a deux sortes de faits différentiels à étudier dans l'organisation, ceux qui appartiennent à l'essence du germe et ceux de l'intervention du monde extérieur ». Cité par T. Cahn., *La vie et l'œuvre de Geoffroy Saint-Hilaire*, Paris, PUF, 1962, p. 238.
972 Académie des sciences, chemise 254, cité par Hoffman, *A.- M. Ampère, op. cit.*, p. 884 .
973 L. de Launay, *La correspondance du grand Ampère, op. cit.*, t. 2, p. 884.

remplacement successif des faunes au cours des âges, selon un processus de création continue liée à une génération spontanée. Chez Marcel de Serres (1780-1862), ce processus inclut l'idée d'un progrès des espèces, progrès continu mais non pas généalogique. Les espèces se succèdent, toujours plus perfectionnées, mais ne dérivent pas les une des autres. On reste donc dans une ultime version du créationnisme[974].

Nous trouvons un intéressant témoignage des conceptions ampériennes en matière d'histoire naturelle dans l'ouvrage d'Alexandre Bertrand, *Lettres sur les révolutions du globe*, sous forme d'une note intitulée « Système de cosmogonie de M. Ampère[975]». On y découvre les spéculations émises par le savant à l'occasion de son cours au Collège de France (1829). Reprenant les théories de Herschell sur la naissance des étoiles et de la terre à partir de la matière gazeuse, Ampère montre que la première atmosphère terrestre, surchargée en gaz carbonique, ne pouvait permettre l'éclosion que de la seule vie végétale ; plus tard, la raréfaction de l'acide carbonique fit évoluer l'air de sorte qu'une vie animale pût s'y développer, d'abord dans l'eau, puis progressivement sur terre, jusqu'à l'apparition de l'homme. L'évolution considérée par l'auteur est donc celle du milieu qui rend possible l'apparition d'espèces nouvelles par rapport auxquelles il s'est comme pré-adapté, mais en aucun cas l'évolution des espèces qui s'engendreraient les unes des autres. Au contraire, Ampère souligne même l'accord de ses propres vues et de celles de Herschell avec le récit biblique de la *Genèse*. Cet accent concordiste et finaliste (modification du milieu *en vue* de l'apparition de nouvelles formes vivantes) confirme qu'Ampère a longtemps situé sa réflexion sur l'histoire naturelle dans le cadre des « créations successives » de Cuvier.

Pourtant, il semble bien qu'Ampère, dans les années du cours au Collège de France, ait vu ses conceptions évoluer. En 1832, plus question de créations successives, par intervention transcendante selon des époques données : à présent Ampère croit que le moteur de l'apparition d'espèces nouvelles est immanent à la nature. Dieu a en quelque sorte créé les lois de croissance, celles-ci déterminant comme de l'intérieur l'apparition des espèces. Ampère s'en prend ainsi au créationnisme littéraliste, qui voit dans le récit de la Genèse une description scientifique de l'apparition des espèces :

> Cette idée bizarre, cette espèce de roman, se trouve donc en opposition avec toute idée de saine physique. La raison sur laquelle on s'appuyait pour défendre cette idée n'était pas moins chimérique que l'idée elle-même. Répugnant toujours à admettre que la matière pût s'organiser, on disait qu'il était beaucoup plus religieux de dire que Dieu avait ainsi formé au premier jour tous les êtres en un seul. Or comment est-il possible de trouver plus conforme à la sagesse divine d'avoir créé une infinité d'êtres qui ne devaient jamais avoir de développement, car que de milliers de graines sont détruites sans pouvoir donner naissance à la graine qu'elles renferment, plutôt que d'admettre que Dieu a fait des lois éternelles qui doivent présider à la transformation de la matière et à ses modifications dans les différents êtres, surtout quand on reconnaît à chaque instant des exemples frappants de ces lois. D'ailleurs, si c'est sur la Bible que l'on s'appuie pour soutenir cette hypothèse, c'est dans la Bible même que je trouverai les moyens de la réfuter. Il est écrit que Dieu dit aux premiers êtres qu'il crée : *Crescite et multiplicamini*. Et bien ! si on admettait l'hypothèse des emboitements, Dieu n'aurait dû dire que *Crescite*[976].

Pas de trace encore de transformisme dans cette conception, mais on en est en quelque sorte tout près. Notons que sur un plan théologique, Ampère règle par avance les fausses contradictions entre action transcendante dans l'ordre de l'être et lois immanentes dans l'ordre

---

974 Cf. C. Grimoult, *op. cit*, p. 123 et *seq.*

975 A. Bertrand, *Lettres sur les révolutions du globe*, Paris, Just Tessier, Paris, 1839, pp. 323 *et seq*. Cf aussi *«* Cours de physique générale de M. Ampère *» in Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, Cahier Ampère 13, juin 2008, pp. 32-34.

976 « Leçon sur la physiologie végétale faite par M. Ampère au Collège de France, le jeudi 2 février 1832 », in *Bulletin de la Société des amis d'A.-M. Ampère*, Cahiers Ampère n° 13, *op. cit*., p. 39.

des mécanismes naturels. On le voit, si l'hypothèse transformiste n'est pas vraiment considérée dans les débats de 1830 entre Cuvier, Geoffroy Saint-Hilaire et Ampère, il est vrai qu'elle ne tardera pas à apparaître comme une possibilité confuse, créant une sorte de climat pré-évolutionniste. Il reste que faire d'Ampère un précurseur de l'évolution, comme le suggère P. Tort, est à nuancer. Cependant, il a tenu une place significative dans les débats qui, en France, allaient préparer les esprits au nouveau paradigme darwinien.

CONCLUSION

Comme on vient de le montrer, Ampère est loin d'être étranger au monde des sciences naturelles et biologiques. Sa bonne connaissance des classifications des espèces l'a convaincu de la pertinence du « critère d'exhaustion » des naturalistes pour élaborer un système naturel. Il peut réinterpréter cette exigence de considération de l'ensemble des caractères dans le cadre de sa propre doctrine des *relations* : la classification procède d'abord de la *comparaison* la plus large possible entre les espèces ; les regroupements effectués permettent, dans un second temps, l'*intuition* des relations essentielles qui seules expliquent et fondent en raison la classification. On retrouve donc, comme dans la théorie physique, la dualité des niveaux : un niveau descriptif (celui de la classification) et un niveau explicatif (qui serait celui des mécanismes de la génération encore largement inconnus). Le premier de ces niveaux, élaboré empiriquement, permet le second, véritable œuvre de la raison intuitive[977].

Toutes les relations doivent être considérées dans la constitution d'une classe naturelle: relation de proximité morphologique, d'identité structurelle, fonctionnelle, ou de propriétés[978]... C'est la méthode qu'Ampère met clairement en œuvre dans sa classification chimique, comme biologique ou zoologique. D'autre part, il est conscient qu'un système taxinomique est susceptible de plusieurs lectures : une lecture « horizontale » en termes de classes et une lecture « verticale » en terme de séries. Cette dernière perspective est explicitée d'une part dans les classifications psychologiques, d'autre part dans le système chimique. Dans le domaine des espèces biologiques, elle apparaît implicitement dans le débat sur « l'unité de plan » de Geoffroy Saint-Hilaire, et explicitement dans divers essais qu'Ampère développe en privé. A la séparation des classes, se substitue l'idée d'une continuité entre les espèces formées selon un même archétype. L'interprétation transformiste n'est pas encore de rigueur, mais les spéculations d'Ampère dans le sillage de Geoffroy préparent les esprits à la future théorie. Cependant, cette lecture génétique des taxinomies paraîtra beaucoup plus naturelle dans le cadre de la classification des sciences, comme nous le verrons plus loin.

Ainsi, les spéculations taxinomiques d'Ampère dans le domaine des sciences naturelles apparaissent comme propédeutiques à son projet de classification des connaissances humaines. Cependant, dans la mesure où la division des connaissances procède non seulement de la nature des objets étudiés mais aussi des opérations cognitives, elle suppose également acquise une division des facultés intellectuelles. C'est vers cette problématique, longtemps remise sur le métier, que nous allons à présent tourner notre attention.

[977] On sait que dans le cadre de la classification des sciences, ces deux niveaux vont en quelque sorte se subdiviser en quatre, comme on l'a anticipé plus haut concernant la biologie et la zoologie. Nous reviendrons plus loin sur cette quadripartition.

[978] Comme on l'a vu dans notre deuxième partie, la méthode engagée dans la constitution d'une classification naturelle procède de « jugements docismatiques par voie d'identité de caractères » et suppose « la connaissance de tous les caractères des corps à déterminer ». Cf. ch. I, par. I, 3) a).

CH. II. LES DERNIERES CLASSIFICATIONS PSYCHOLOGIQUES (1815-1826)

Les « quatre systèmes » de 1812 élaborés par Ampère de concert avec Maine de Biran[979] ne constituent qu'une synthèse provisoire de leurs recherches en psychologie. La correspondance ultérieure d'Ampère montre qu'il remaniait régulièrement ses classifications, au gré de ses spéculations. Dans l'*Essai sur la philosophie des sciences,* dont le premier tome fut publié en 1834, l'auteur précise qu'il aboutit à un système psychologique à peu près définitif vers 1820. C'est ce système qu'il mettra en correspondance avec sa classification des sciences, en rapportant les divisions des sciences aux catégories psychologiques. Cependant, on retrouve dans les cartons de l'Académie des Sciences de nombreuses classifications psychologiques, soit antérieures à 1820, soit postérieures, datées des années 1820-1826.

Il convient donc d'étudier l'évolution de ce système psychologique pour évaluer dans quelle mesure Ampère l'a en quelque sorte plié à la logique de sa classification des sciences ou si ce n'est, comme il le prétend, qu'une fois ces deux classifications arrêtées qu'il en a découvert la profonde concordance.

I] REMANIEMENTS DE LA CLASSIFICATION DE 1812

1) Limites des « quatre systèmes »

Rappelons que cette classification distinguait quatre étapes de la vie psychologique : le premier système regroupait les sensations, le second correspondait à l'émergence de la conscience réflexive et son application au premier système. Le troisième système était marqué par l'accès au langage et aux idées générales. Le quatrième par l'intuition des notions objectives ; il inaugurait donc les considérations ontologiques. Parmi les limites d'une telle classification, il y a son caractère chronologique, en particulier la situation de l'apparition du moi postérieure au domaine des sensations. On se souvient des critiques de Maine de Biran: n'est-il pas plus juste d'envisager la distinction entre phénomènes passifs et actifs comme se partageant l'ensemble de la vie psychique dès son origine et en permanence ? Deux questions s'ajoutent à celle-ci :

- Où situer l'accès au langage ?
- Où commence la vie intellectuelle proprement dite, par opposition à la vie psychologique non spéculative ? (ce qui ne recouvre pas la distinction inconscience et conscience ou passivité et activité).

Ainsi les perfectionnements de la classification psychologique entre 1815 et 1820 semblent s'articuler autour des trois distinctions suivantes :

- Phénomènes passifs et phénomènes actifs
- Matériaux bruts de la vie psychique et opérations intellectuelles
- Phénomènes indépendants du langage et phénomènes nécessitant le langage.

Suivre l'évolution des tables psychologiques d'Ampère relève de la gageure. On en compte plus d'une centaine dans les archives de l'Académie des Sciences et beaucoup ne sont pas datées ; lorsqu'elles le sont, on constate que le savant les remanie fréquemment, aussi bien dans leur structure générale que dans le détail des opérations psychologiques. Les

[979]Cf. 1ère partie, ch. V.

innombrables (et souvent éphémères) néologismes, rarement définis, compliquent également l'étude.

Dès l'année 1813, deux tableaux manifestent les remaniements du système de 1812. L'un d'eux, daté du 24 mars 1813[980], se trouve à la fin du plan d'un ouvrage philosophique jamais achevé. Le second est daté du 21 octobre 1813, à Nogent. Nous le reproduisons ci-dessous[981]. La vie psychologique est divisée en un « système primitif » dont on peut comprendre qu'il précède l'accès au langage et un « système dérivé » fondé sur le langage. Chacun de ces systèmes se subdivise en trois sous-systèmes, caractérisés par un élément spécifique : sensation, intuition, émesthèse pour le premier système, puis idée comparative, idée corrélative, idée réflexive pour le second. Enfin, chaque élément, selon les combinaisons plus ou moins complexes dans lesquelles il entre, donne naissance à des opérations plus élaborées.

	Eléments	Modes d'union *caractéristique de chaque système*	Modes d'union *immédiats et enchaînements*
Système primitif	Sensitif	Sensation	[...]
	Représentatif	Intuition	[...]
	Etiothétique	Emesthèse	[...]
Système dérivé	Comparatif	Idée comparative	[...]
	Corrélatif	Idée corrélative	[...]
	Réflexif	Idée réflexive	[...]

fig. 1. Tableau psychologique du 21 octobre 1813 (simplifié)

On le voit, par rapport aux quatre systèmes de 1812, c'est l'accès au langage qui détermine la principale division du tableau, et non la distinction entre passivité et activité. Par la suite, on va assister à plusieurs réformes successives du système psychologique ampérien.

2) Printemps 1815

Deux classifications, datées l'une du 18 mai, l'autre du « matin du 11 juin » 1815, proposent une structure inédite de type tripartite[982]. A la division en quatre systèmes de 1812, puis en deux systèmes de 1813, Ampère substitue:

- Un « système primitif », lié à la « cognition », qui regroupe les sensations passives, le phénomène de l'émesthèse, et l'appréhension de l'extériorité dans la résistance.

[980] *Archives de l'Académie des Sciences*, carton 19.
[981] *Ibid*., carton 18.
[982] *Ibid*., carton 14, chemise 256.

- Un « système comparatif », lié à « l'intelligence », qui correspond au « troisième système » de 1812.

- Un « système rationnel » correspondant au « quatrième système » de 1812 (cf. table ci-dessous).

Ces classifications, qu'Ampère a fait imprimer, ne sont accompagnées d'aucun commentaire. Leur bien-fondé, par rapport à la synthèse de 1812, ne s'impose pas de façon manifeste. On peut cependant faire les remarques suivantes: la part purement passive est encore plus limitée qu'en 1812 et ne constitue qu'une phase du « système primitif » lequel inclut en outre l'expérience primitive de l'action volontaire. En fait, ce premier système se caractérise par son indépendance à l'égard du langage. Il regroupe les premières expériences psychologiques vécues par un enfant (au sens étymologique de celui qui ne parle pas). Les deux autres systèmes supposent le langage. Le second, fondé sur la comparaison, semble procéder d'une intelligence mécanique, le troisième déploie une rationalité fondée sur l'activité logique et capable de déductions: il correspond à l'activité intellectuelle proprement dite. Ces remarques seront éclairées par l'évolution ultérieure de la classification.

PRIMITIF	Sensation
	Emesthèse
	Résistance
COMPARATIF	Similitude
	Relation subjective
	Relation objective
RATIONNEL	Compréhension
	Dépendance synesthésique
	Dépendance intuitive

fig. 2. Tableau psychologique du 11 Juin 1815 (Extrait)

3) Fin 1815-1817

Nous nous appuyons ici sur trois écrits d'Ampère; deux sont non datés, mais on peut les situer dans cette période, le second étant le fragment récapitulatif de la collaboration avec Maine de Biran[983]. Le troisième est une lettre destinée à Roux et datée du 22 mars 1817[984]. Ces classifications sont basées sur « l'ordre chronologique de nos connaissances divisé en deux époques, dont l'une dure jusqu'à ce qu'on apprenne à parler et l'autre depuis lors, jusqu'à la fin de la vie »[985]. Ampère distingue donc un « système primitif » et un « système rationnel », le premier regroupant des « phénomènes », le second des « conceptions ». Dans

[983] *Correspondance philosophique Maine de Biran - Ampère, op. cit.*, pp. 353 et 349.
[984] L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère, op. cit.*, t. II, pp. 528-529.
[985] *Ibid.*

la lettre non datée, ces deux systèmes sont subdivisés de façon parallèle en trois niveaux: un niveau passif, un niveau actif inauguré par l'intervention du moi, enfin un niveau objectif ou ontologique qui fait reconnaître les existences nouménales extérieures.

> Les connaissances primitives comprennent trois systèmes:
> - l'intuitif, qui comprend les matériaux [...] donnés du dehors.
> - le système de l'émesthèse qui, donnant un centre commun subjectif aux sensations, les réunit en une unité de cognition, comme dit Kant.
> - le système objectif dont l'élément propre, l'impénétrabilité, est réellement nouménal [...].
> Les connaissances rationnelles se composent aussi de trois systèmes:
> - le comparatif qui en fournit les matériaux [...] donnés du dehors.
> - le système logique, qui donnant un centre commun subjectif [...] réunit (les rapports du système précédent) en une unité de cognition qui constitue l'idée générale attachée au signe de notre création.
> - le système apodictique, dont les éléments propres, les notions, sont dépouillées par leur formation même de tous les éléments subjectifs [...][986].

Ainsi, la structure interne des deux époques (avant et après l'accès au langage) renvoie aux réflexions d'Ampère et Maine de Biran sur le rôle du moi vis-à-vis des sensations (il constitue une « unité de cognition » c'est-à-dire la possibilité même de la pensée) et sur l'attribution objective de ce qui n'est pas le moi au monde extérieur. Remarquons que les trois niveaux, passif, actif, objectif, correspondent respectivement à la conception sensualiste, à l'analyse biranienne de l'aperception du moi, à la théorie des relations objectives d'Ampère. Ce seront ces trois mêmes niveaux que Victor Cousin désignera par les catégories de « phénomènes sensibles, phénomènes volontaires et phénomènes intellectuels ». Ceci paraît confirmer l'influence des conceptions d'Ampère sur celles du jeune professeur de philosophie.

II] VERS LA CLASSIFICATION DEFINITIVE (1817-1826)

1) La classification de 1817

Deux classifications datées du 4 mai et du 24 octobre 1817[987] conservent la dichotomie entre les deux époques, chacune étant divisée en deux systèmes. Ce retour à une structure quadripartite - d'ailleurs périodique, on a retrouvé un tableau en quatre systèmes daté du « 11.1.1814 entre 11 h et midi » et un daté du 4.9.1816[988]- ne recouvre plus la table de 1812. La division entre facultés actives et passives intervient dès le premier système (intuitif) et inaugure une polarisation systématique du système entre appréhension des phénomènes externes et internes. Les quatre systèmes, intuitif (données immédiates de la conscience) et conceptif (appréhension d'une causalité externe ou interne) avant le langage, comparatif et rationnel après l'accès au langage, s'appliquent tour à tour aux données extérieures (première colonne) et intérieures (deuxième colonne). Des premières, ils tirent l'intuition des corps résistants, puis les idées comparatives, enfin les jugements logiques et explicatifs. Des

[986] *Correspondance philosophique Maine de Biran - Ampère, op. cit.*, pp. 353-354.
[987] Archives de l'Académie des Sciences, carton 18.
[988] *Ibid*., respectivement cartons 36 et 17, chemise 37.

secondes, la notion de causalité, les idées morales, les jugements métaphysiques (cf. extrait de la table ci-après).

En dépit de son caractère éphémère, l'intérêt de cette table est qu'elle annonce déjà les problématiques de la classification des sciences: d'une part, dans la polarisation entre monde extérieur et monde intérieur à laquelle correspondra la division de toutes les connaissances humaines en deux règnes : cosmologique et noologique. D'autre part, dans la considération des quatre étapes de la cognition qui manifesteront quatre points de vue successifs sur un même objet de la connaissance, comme nous le verrons plus loin. Retenons donc que la classification psychologique qu'Ampère retiendra au fondement de son *Essai sur la philosophie des sciences* était déjà dégagée, pour l'essentiel, en 1817.

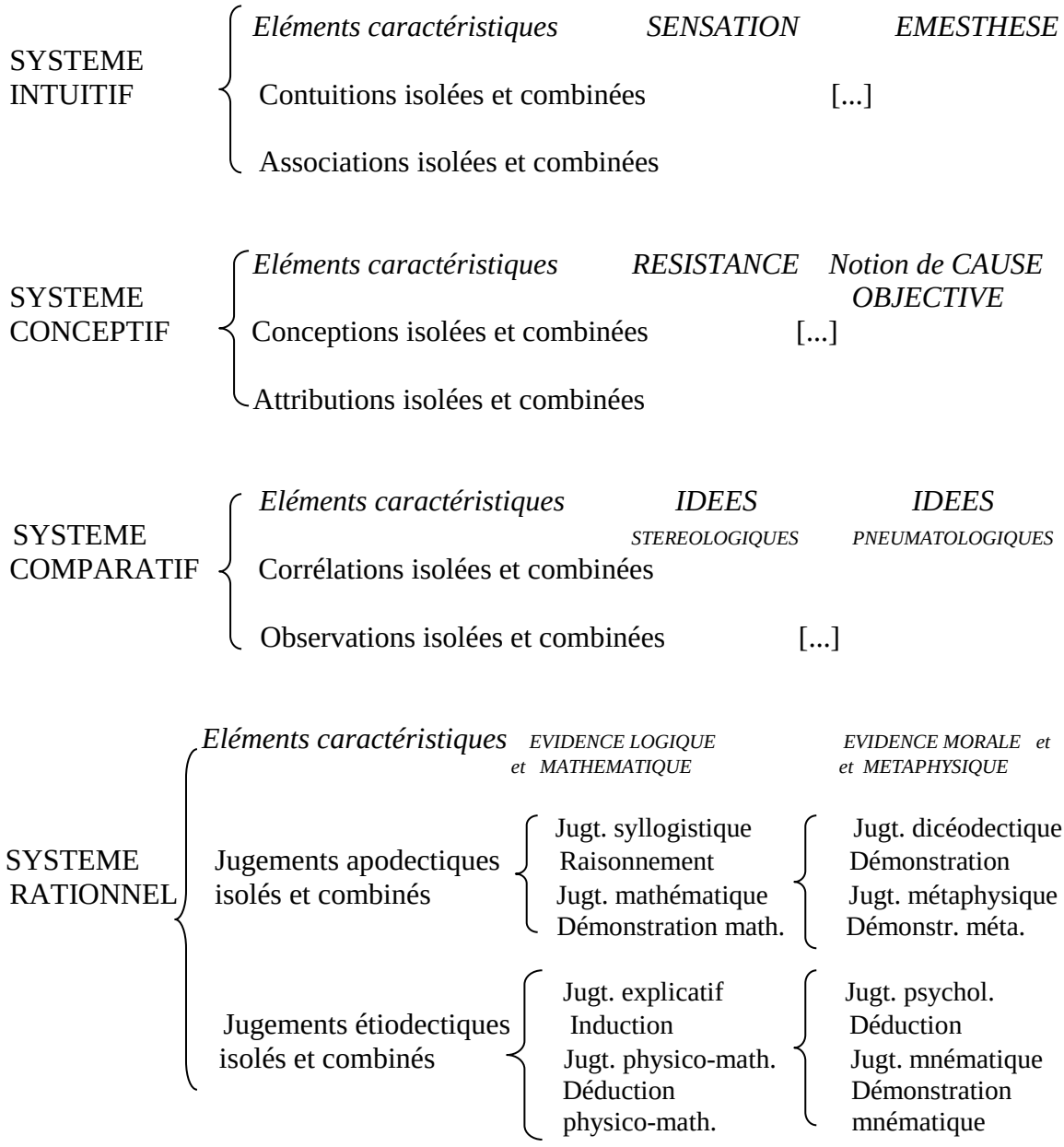


fig. 3. Tableau psychologique du 24 octobre 1817 (extrait)

2) La classification de 1820

Dans l'introduction à *L'Essai sur la philosophie des sciences*, Ampère mentionne ses anciens travaux de classifications et l'exposé qu'il en donna en 1819-1820 à la Faculté des Lettres de Paris[989]. Il présente le système obtenu alors dans une note, publiée dans le même ouvrage, qui est le compte-rendu d'une de ses leçons au collège de France en 1833[990]. C'est ce système psychologique qu'Ampère adoptera définitivement, et qu'il reliera à sa classification des sciences. On y retrouve la distinction entre phénomènes (matériaux bruts de la vie psychique) et conceptions (produits de l'activité intellectuelle). Celles-ci se divisent à leur tour en deux périodes, l'une précédant l'émergence du langage, l'autre supposant le langage.

Par rapport à la classification de 1817, les « phénomènes » - données immédiates de la conscience - sont isolés comme matériaux de la vie psychologique. Leur lien avec les « conceptions » n'est pas tant d'antériorité que d'engendrement génétique. Si le critère du langage sépare les deux premiers types de conceptions des deux derniers, la distinction actif-passif traverse l'ensemble de la classification : d'abord les phénomènes, puis l'application de chaque conception aux phénomènes. Ainsi peut-on lire dans *L'Essai sur la philosophie des sciences :*

> En effet, les phénomènes de la sensibilité et ceux de l'activité, ainsi que les conceptions qui se rapportent aux uns et aux autres, se développent parallèlement et par une action et une réaction mutuelle[991].

PHENOMENES

- sensitifs : sensations, images qui en résultent
  concrétions d'images et de sensations
- actifs : émesthèse, mémoire de l'émesthèse,
  et concrétions engendrant la personnalité phénoménique

CONCEPTIONS

Avant le langage
- *PRIMITIVES* : formes sous lesquelles apparaissent les phénomènes
  1/ de la matière (sensitifs)
  2/ de l'âme (actifs)
- *OBJECTIVES* : idées que nous nous formons en terme de cause
  1/ de la matière
  2/ de l'âme

Supposant le langage
- *ONOMATIQUES :* 1/ idées comparatives (phénomènes sensitifs)
  2/ idées réflexives abstraites (phénomènes actifs)
- *EXPLICATIVES* : remontent aux causes
  1/ matérielles
  2/ relatives à l'âme

*fig. 4. Système psychologique d'après l'*Essai sur la philosophie des sciences

[989] A.-M. Ampère, *Essai*, *op. cit.*, t. I, p. xxvi.
[990] *Ibid*., p. li.
[991] *Ibid*., p. LVI.

D'où la nouvelle distinction, par exemple dans les « conceptions onomatiques » entre les idées générales résultant de l'application du langage aux sensations (par exemple l'idée de rouge) et les idées réfléchies issues de l'application du langage à l'activité volontaire (les idées abstraites : vouloir, juger...). Dès lors, l'intervention du moi n'est plus une étape de la vie psychique, comme dans les précédents systèmes, mais un de ses pôles essentiels, par rapport auquel se partageront phénomènes actifs et passifs. On est ici plus proche des conceptions de Maine de Biran. En revanche, l'accès au langage marque bien une étape décisive dans l'évolution de la psychologie de l'enfant. Celle-ci s'organise en quatre stades (les quatre conceptions) que l'on retrouvera au principe de la classification des sciences. De même que la division entre les champs d'application de ces conceptions, le monde et l'âme, qui fondera dans cette même classification des sciences la distinction entre le règne des sciences cosmologiques et celui des sciences noologiques.

Au moment où il rédige *l'Essai sur la philosophie des sciences*, Ampère reconnaît cette classification psychologique d'avant 1820 comme définitive, car au fondement même de la division naturelle des connaissances humaines. En dépit de cette légitimation rétrospective, il ne cessera entre 1820 et 1826 de retoucher son système. Une recherche systématique dans les cartons de l'Académie des Sciences nous a ainsi permis de retrouver une classification en huit systèmes, déjà conçue le 3 janvier 1820[992] et étonnamment stable dans ses grandes lignes que l'on retrouve dans des essais datés de 1821[993], dont un « discuté avec Frédéric Cuvier », de 1822[994], de 1825 (« définitivement arrêté le 20 juin 1825[995]»), de 1826[996] et dans d'autres tableaux non datés dont certains sont même imprimés. Cette division en 8 systèmes n'apparaît cependant que comme une variante de la classification d'octobre 1817[997].

CONCLUSION

Finalement, nous pouvons conclure du dépouillement systématique réalisé à l'Académie des Sciences que les interminables recherches d'Ampère en matière de classification des facultés psychologiques touchent à leur but très précisément à l'automne 1817 et ceci pour deux raisons :

- Les tableaux ultérieurs (1820-1826) ne modifieront que superficiellement la structure quadripartite du système obtenu en octobre 1817.
- Lorsqu'Ampère, dans *l'Essai sur la Philosophie des Sciences* rédigé en 1833, évoque ses classifications psychologiques qu'il considère rétrospectivement comme établies définitivement vers 1820, c'est précisément à cette structure en quatre « conceptions » qu'il se réfère.

Cependant, le système exposé dans L'*Essai* et situé par l'auteur vers 1820 apparaît plutôt comme un accommodement tardif visant à justifier la classification des sciences d'une façon plus nette : en isolant comme « phénomènes » les conditions préalables à toute opération

[992] Académie, carton 37.
[993] *Ibid.*, carton 36.
[994] *Ibid.*, carton 17, chemise 273.
[995] *Ibid.*, carton 36.
[996] Daté du 19.2.1826, *Ibid*., carton 37.
[997] Les 4 systèmes (intuitif, conceptif, comparatif, rationnel) se subdivisaient en deux selon leurs « éléments caractéristiques ». C'est de cette subdivision que résultent les 8 systèmes des classifications ultérieures. Par exemple, le système intuitif de 1817 se divise en un « système sensitif » et un « système actif » (caractérisé par l'émesthèse).

cognitive, Ampère met l'accent sur l'activité intellectuelle proprement dite. Pour le reste, conformément à la quadripartition d'octobre 1817, il en déduit quatre niveaux de connaissance :

1 / Connaissance intuitive ou primitive, relevant d'une appréhension immédiate des objets.
2 / Connaissance objective, qui scrute la nature cachée de ces objets.
3 / Connaissance comparative, qui classe les phénomènes et dégage des lois empiriques.
4 / Connaissance explicative qui rend compte des phénomènes par des lois causales fondées sur la nature intime des choses.

Ainsi, si quelques seize années plus tard, Ampère, désireux de relier sa division des sciences à ses travaux antérieurs, reformule sa classification des phénomènes de l'intelligence afin d'en déduire les « quatre points de vue » qui sont à la base de son système, on ne peut y voir un anachronisme *ad hoc*. Ces quatre niveaux d'appréhension du réel étaient bien explicités dès la fin de 1817, date à laquelle le système psychologique du savant apparaît comme sensiblement acquis.

CH. III. HISTOIRE DES CLASSIFICATIONS DES SCIENCES

DE L'ÉPOQUE MÉDIÉVALE À AUGUSTE COMTE

Nous nous proposons dans ce chapitre d'étudier quelques-unes des classifications des connaissances humaines parmi les plus significatives, depuis les systèmes médiévaux de Saint Thomas et Saint Bonaventure, jusqu'aux classifications modernes de Bacon, de l'*Encyclopédie* et d'A. Comte. Nous pourrons ensuite les comparer à la classification d'Ampère, qui est contemporaine de la dernière, et préciser l'originalité de notre auteur dans l'histoire de l'œuvre taxinomique. Durant ce parcours rétrospectif, nous nous attacherons à manifester les principes directeurs de chaque système, les critères de classification, les justifications invoquées. Nous serons amenés à reconnaître deux principes généraux pouvant gouverner l'élaboration d'un système des connaissances humaines :

- Certaines classifications reposent principalement sur la considération des facultés du sujet engagées dans les diverses connaissances (principe subjectif).
- D'autres privilégient au contraire la nature des objets des sciences (principe objectif).
- D'autres encore s'efforcent d'articuler les deux points de vue en les subordonnant l'un à l'autre.

D'autre part, l'architecture formelle de la classification met elle-même en jeu deux grands types de structuration :

- une organisation « horizontale », qui regroupe les objets (ici les sciences particulières) en classes d'affinités.
- une organisation « verticale » qui ordonne les objets selon une hiérarchie spécifique, permettant de les parcourir sous forme de séries logiques.

Dans son ouvrage déjà mentionné, P. Tort qualifie la première structuration « métaphorique » (au sens où les regroupements se font par analogies de caractères) et la seconde de « métonymique[998]» (au sens où les séries ordonnent les objets selon une généalogie fondée sur un critère hiérarchique). On peut aussi bien employer les expressions, tirées du vocabulaire des relations mathématiques, de structuration « par équivalence » (les regroupements constituent des « classes d'équivalence ») et de sériation « par ordre ».

Dans les différentes classifications que nous allons parcourir, nous verrons comment les deux grands principes (subjectif et objectif) président aux divers systèmes, et quels sont les choix formels qui organisent l'architecture de ces classifications.

I] LES CLASSIFICATIONS MEDIEVALES

1) La classification de Saint Thomas d'Aquin

Directement inspirée de celle d'Aristote, la classification de Saint Thomas réduit les trois ordres du Stagyrite (connaissances théorétiques, pratiques, poétiques) à deux genres : celui de la philosophie spéculative dont l'objet est de connaître la vérité ; celui de la philosophie pratique qui vise l'action. Le premier genre se subdivise en trois sciences : physique, mathématique et métaphysique. Ces sciences se distinguent par leur objet formel : la physique

[998] P. Tort, « De la double racine du principe de classification », in *La raison classificatoire*, *op. cit*., pp.2 *et seq*.

s'applique aux qualités observables des corps, pourvu qu'elles aient un caractère de généralité. La mathématique extrait des mêmes corps des propriétés purement quantitatives, qu'elle considère selon les relations qui sont propres à l'intelligence. Enfin, la métaphysique ne retient dans les choses que « l'être imbibé en elles, l'être comme tel et ses lois »[999]. Elle s'exprime en termes de substance, qualité, acte et puissance. Ainsi, les deux genres divisant le savoir humain, théorétique et pratique, se définissent selon leur finalité : connaissance spéculative et connaissance pratique. Le genre théorétique se subdivise selon la nature de l'objet formel considéré[1000]. Dans les deux cas, il s'avère que ce système, aussi peu détaillé soit-il, procède par regroupement en classes d'équivalences.

Le second genre (philosophie pratique) se subdivise en sciences morales et poétiques (ou « arts mécaniques ») selon que l'opération est à proprement parler « active » (sa fin demeure dans l'agent) ou « factive » (son objet est extérieur au sujet). On peut ainsi schématiser la classification de Saint Thomas :

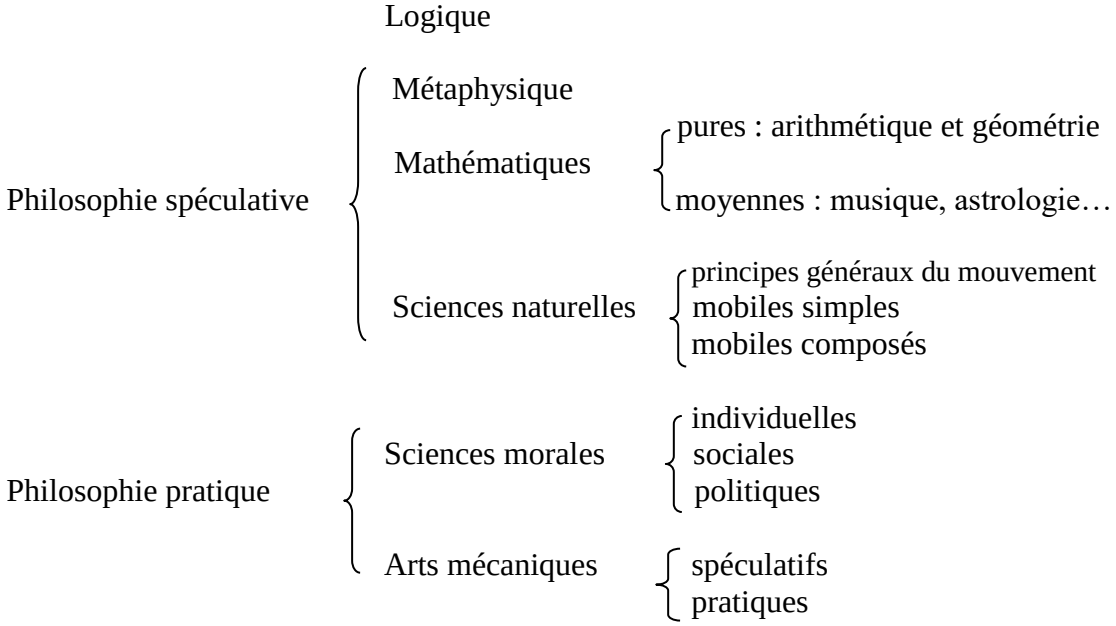


fig. 1. La classification des connaissances de Saint Thomas d'Aquin[1001]

La logique occupe une place singulière dans ce système : d'un côté, elle donne la méthode de toute science ; en ce sens, elle n'est pas une partie de la philosophie, à qui elle procure les instruments rationnels. D'un autre côté, considérée en elle-même, elle est une science, « ars logica, id est scientia rationalis[1002]», la science de la raison pure. Il reste que sa fin dernière est de servir les autres sciences, d'où sa situation à part dans la classification.

Cependant Thomas introduit un point de vue hiérarchique, qui vient compléter le premier, au sein des connaissances théoriques : la métaphysique fonde les mathématiques et celles-ci précèdent la physique. L'ordre hiérarchique ici considéré est l'ordre de perfection ou ordre de nature. Il subordonne les vérités les moins intelligibles, les plus en puissance, aux

[999] J. Maritain, *Les degrés du savoir*, Paris, Desclée, réed. 1982, p.73.

[1000] Saint Thomas remarque qu'on peut aussi fonder la division des sciences selon le type d'opération logique engagé. Cf. *Division et méthodes de la science spéculative : physique, mathématique et métaphysique*, Introduction, traduction et notes de *l'Expositio super librum Boethii de Trinitate*, Q. V-VI par B. Souchard, Paris, L'Harmattan, 2002, p. 10.

[1001] D'après J. Mariétan, *Le problème de la classification des sciences d'Aristote à Saint Thomas*, Paris, Félix Alcan, 1901, p. 182 et seq.

[1002] Cité par J. Mariétan, *Ibid*, p.180.

vérités les plus intelligibles, les plus en acte. Dans cette perspective, la métaphysique apparaît comme la philosophie première, précédant mathématiques et sciences de la nature. D'autre part, Saint Thomas montre que l'on peut considérer un tout autre ordre de classement des connaissances, un ordre pédagogique d'exposition des sciences, fondé sur le développement progressif de l'intelligence. Ce nouveau point de vue va donc enchaîner les disciplines en fonction de la multiplicité croissante des facultés engagées. Ici le critère exprime le point de vue du sujet et non pas celui de l'objet comme précédemment. C'est ainsi que la série sera inaugurée par la logique, à cause de sa relative autonomie à l'égard des autres connaissances et de l'universalité de son application :

> Voici quel pourrait être l'ordre convenable d'apprentissage : on apprendra d'abord aux enfants la logique, parce que la logique enseigne le mode propre à toutes les matières de la philosophie. On passera ensuite aux sciences mathématiques qui n'ont pas besoin d'expérience et qui ne dépassent pas l'imagination. On passera ensuite aux sciences de la nature qui, bien qu'elles n'excèdent pas les sens et l'imagination, ont néanmoins besoin de l'expérience. On continuera par les sciences morales qui demandent de l'expérience et un esprit libre par rapport aux passions. On terminera par la métaphysique et tout ce qui concerne la théologie naturelle, sciences qui dépassent l'imagination et demandent une solide intelligence[1003].

Ainsi, la classification des connaissances aristotélico-thomiste manifeste tour à tour deux perspectives indépendantes : celle d'une division des connaissances selon leur finalité puis leur objet formel, division « par équivalence » fondée sur le principe de comparaison ; celle d'un classement hiérarchique exprimant un ordre entre les connaissances. Cet ordre peut être l'ordre de nature, traduisant le degré d'actualisation de l'objet étudié. Il peut aussi être un ordre didactique, fondé sur les capacités du sujet à acquérir et maîtriser ces connaissances. La pluralité de ces hiérarchisations suffit à montrer qu'elles restent indépendantes de la première perspective, par équivalence. Cette remarque traduit au fond le caractère relatif d'une telle classification : elle apparaît davantage comme un système commode de rangement que comme l'expression (au moins en puissance) de la nature même des rapports qui lient les différents savoirs. Tel ne sera pas le cas d'une autre classification, contemporaine de Saint Thomas, plus développée et plus ambitieuse que celle du dominicain, que nous allons à présent décrire.

2) La classification de Saint Bonaventure

Nous trouvons dans l'ouvrage du maître franciscain *De reductione artum ad theologicam* (1259)[1004], un étonnant système des connaissances que l'auteur, tout en en décrivant l'architecture, s'emploie à fonder en raison. L'extrême précision de cette architecture permet de la schématiser de la façon qui figure ci-après.

Présentation du système par Saint Bonaventure

L'auteur expose tout d'abord son système dans la perspective d'une division des connaissances par classes d'analogies. Le principe se trouve dans les différents modes de réflexion en l'homme d'une lumière unique jaillie de l'entendement divin, selon la tradition

[1003] Traduit par J.-B. Echivard, in *Une introduction à la philosophie, les proèmes des lectures de Saint Thomas d'Aquin aux œuvres principales d'Aristote*, F.-X. de Guibert, 2004, t. I., p. 78.
[1004] Saint Bonaventure, « De reductione artum ad theologica » in F. Ozanam, *Dante et la philosophie catholique au XIIIème siècle*, Paris, ed. J. Lacoffre, 1865.

augustinienne selon laquelle toute connaissance procède d'une illumination. Quatre types de connaissance sont ainsi engendrés, correspondant chacun à un mode spécifique d'illumination. Les trois premiers sont accessibles à l'homme naturellement, selon sa nature sensitive et intellectuelle : les arts mécaniques, les connaissances sensitives, les connaissances philosophiques. Le quatrième correspond aux vérités révélées, « lumière supérieure » à la nature humaine.

Les arts mécaniques rassemblent les techniques usuelles et procèdent d'une « lumière extérieure ». L'auteur reprend explicitement la division en sept arts établie par Hugues de Saint Victor[1005].

Les connaissances sensitives se subdivisent en cinq formes selon la réflexion de la lumière (sensible) dans le milieu de propagation, l'un des cinq éléments. D'où les cinq catégories de connaissance sensible qui constituent ce que Saint Bonaventure appelle un « système complet » c'est-à-dire exhaustif et non redondant[1006].

Les connaissances philosophiques[1007] sont purement intellectuelles. Elles procèdent de la raison naturelle, qui, mue par le seul désir de vérité, dépasse les apparences sensibles. Ces connaissances se subdivisent le mode de rayonnement de cette lumière sur l'intelligence. D'où la trichotomie : philosophie rationnelle, philosophie naturelle, philosophie morale. De même, chacune de ces trois branches se subdivise à nouveau selon l'objet éclairé. Ainsi, la philosophie rationnelle peut avoir pour finalité de « faire connaître de simples conceptions, déterminer des convictions, soulever des passions » selon qu'elle apprend, raisonne ou enseigne. Par conséquent, elle « se subdivise en trois parties, la grammaire, la logique, la rhétorique, dont la première se propose d'exprimer, la seconde de prouver, la troisième d'émouvoir[1008]». De son côté, la philosophie naturelle explore les « raisons formelles » des choses, qui peuvent être cherchées dans leur nature matérielle : ce sera l'objet de la physique; dans les notions abstraites de l'esprit humain, objets des mathématiques; dans l'entendement divin, objet de la métaphysique. On retrouve les trois modes d'illumination selon l'objet éclairé: la nature physique, les lois mathématiques formées par l'esprit humain et la raison d'être ultime inscrite en Dieu.

Dans le cas de la connaissance révélée[1009], la lumière « supérieure » se réfléchit selon trois rayons, correspondant aux niveaux de lecture biblique, chacun ordonné par une finalité propre: le sens allégorique conduisant aux vérités de foi (dogmatique), le sens moral dévoilant la vérité de l'agir chrétien, le sens analogique révélant les voies de l'union à Dieu (mystique).

Caractéristiques de cette classification

- Prétention à l'exhaustivité : cette classification envisage l'homme dans toutes ses facultés : sensitives, techniques, intellectuelles, spirituelles. Comme Saint Thomas, elle reconnaît un ordre de connaissances sensibles, que Comte et Ampère renverront à un en-deçà de la connaissance. De même pour le savoir technique considéré isolément de la science physique, mais inclus dans le système, à l'inverse de Comte. En fait, depuis la sensibilité jusqu'à l'expérience mystique, Bonaventure propose la classification la plus large possible des connaissances humaines. Le caractère universaliste, exhaustif, de ce système est encore manifesté par la recherche de « systèmes complets » : une subdivision étant avancée, on vérifie son caractère non lacunaire en la mettant en lien avec d'autres systèmes complets connus. C'est ainsi que les cinq sens correspondent aux cinq milieux de réflexion possibles d'une part et, d'autre part, aux modes d'union de la lumière avec les cinq éléments connus.

[1005] *Ibid*., p. 435.
[1006] *Ibid*., pp. 436-437.
[1007] *Ibid*., p. 438.
[1008] *Ibid*., p. 439.
[1009] *Ibid*., p. 441.

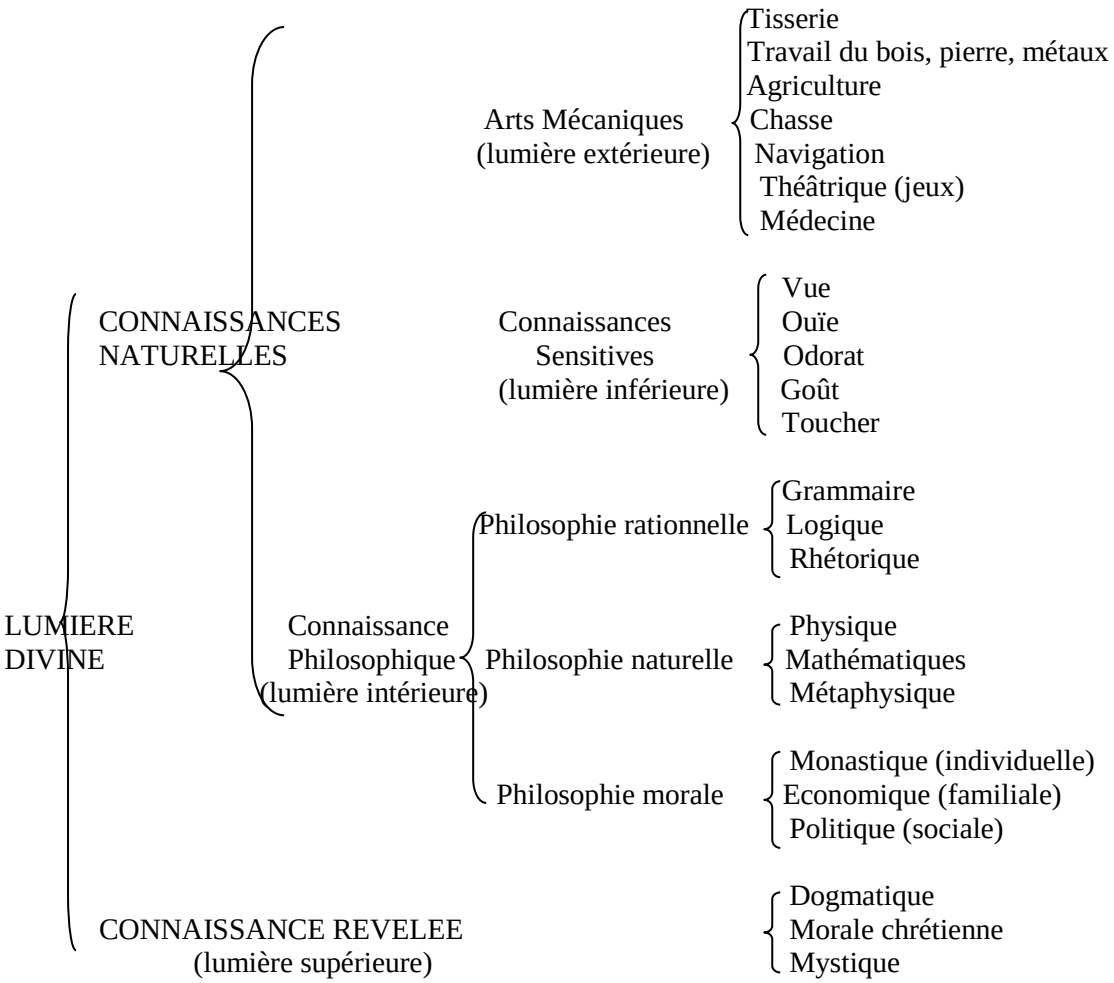


fig. 2. La classification des connaissances humaines d'après Saint Bonaventure

- La division procède de l'entendement du sujet et de la finalité des connaissances : le principe de classification retenu par Saint Bonaventure n'est pas celui d'une classification positive, telle que celle de Comte. Il part de l'entendement divin, source unique de toute connaissance, imagée par un rayonnement qui se divise et se colore selon le milieu rencontré, c'est-à-dire les facultés humaines mises en œuvre. Le principe de la division réside donc dans la variété des facultés humaines. Cependant, à chacune de ces facultés (la raison, l'habileté, la piété...) correspond un ordre de finalité : la recherche du vrai, le désir de bien-être, la foi. Si l'on passe aux subdivisions, on retrouve ce principe de distinction selon la variété des facultés, aussi bien que des finalités des connaissances.

- Cette classification est-elle naturelle ? Entendons par « classification naturelle » un système qui prétend se fonder sur la nature même des objets à classer, et qui pour ce faire, n'hésitera pas à multiplier les points de vue, les critères de regroupement par classes, afin de rendre plus assurée la classification finale. Dans l'ordre des connaissances, l'objet considéré est mixte : une science renvoie d'une part à un objet, d'autre part à un sujet. Bonaventure privilégie en premier lieu le point de vue du sujet, à travers la considération des facultés engagées. Cependant, il n'a de cesse de confirmer la division obtenue par des considérations liées, pour certaines, à la nature des objets de chaque discipline. On l'a vu eu égard à la

finalité des connaissances qui fournit un autre critère concomitant de classification. On l'a vu encore dans le souci de « systèmes complets » fondés sur éventuellement trois critères positifs[1010].

Un tel souci de fondements multiples de son système traduit chez Saint Bonaventure la prétention à une classification véritablement fondée en raison et dans la nature même des disciplines et de leur objet. Il y a donc, bien qu'implicitement, la prétention à dégager une « classification naturelle » dans le sens où l'entendront les naturalistes du XVIIIème siècle. Sous ce rapport, Saint Bonaventure doit être considéré comme un précurseur

Cependant, nous avons jusqu'ici seulement commenté l'exposition du système dans la perspective d'une division des connaissances en classes, structuration « par équivalence » selon notre propre terminologie. Il est tout à fait remarquable qu'au terme de cette exposition, Bonaventure change de point de vue pour considérer la série des sciences lue verticalement et développe un point de vue hiérarchique, qui vient à nouveau confirmer, mais cette fois *a posteriori*, le caractère naturel de sa division.

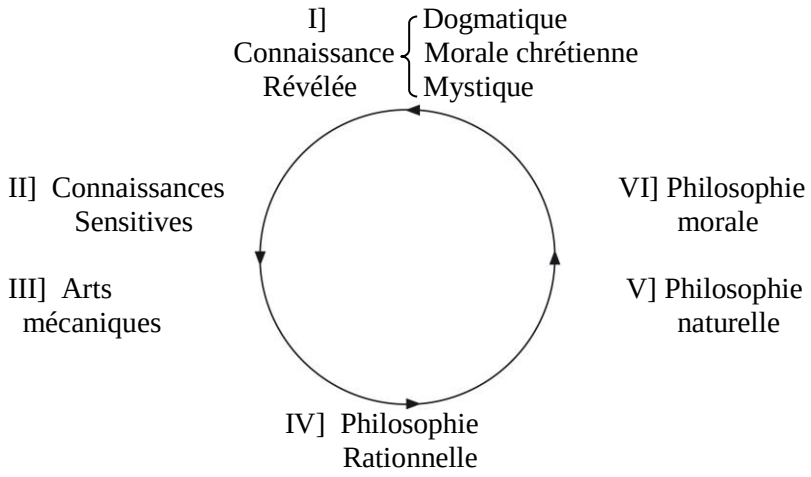


fig.3. La série des connaissances fondamentales d'après Saint Bonaventure

En conclusion de son exposition, Bonaventure considère la série des principales connaissances, non pas au nombre initial de quatre, mais en retenant les trois embranchements de la philosophie aux côtés des arts mécaniques, des connaissances sensitives et de la connaissance révélée. Ceci lui permet d'envisager six connaissances fondamentales, qui se manifestent comme « six différentes irradiations » de la « lumière qui nous apparaissait venue

[1010] Par exemple, Bonaventure donne à la partition des sciences philosophiques trois légitimations selon : 1/ le champ d'application de la recherche du vrai: le langage, le monde, la vie sociale. 2/ les niveaux de causalité auxquels s'élève l'entendement humain, eux-mêmes analogues à ceux qui sont inscrits en Dieu: la philosophie naturelle s'interroge sur l'origine des existences et partant scrute en Dieu ce qui relève de la cause efficiente. La philosophie du langage explore l'économie de l'esprit humain, qui renvoie à Dieu comme cause formelle. Enfin l'éthique s'attache à la conduite de vie, laquelle se conforme à la divinité conçue comme cause exemplaire. 3/ les modalités du rapport de la raison à la vérité : elle l'explique (philosophie naturelle), elle l'applique (éthique), elle la transmet (langage).

d'en haut.» Il les réordonne selon la série donnée dans la figure 3, dont il suggère, par analogie avec les six jours de la Création, une lecture chronologique.

> Ainsi dans cette vie, il y a six apparitions de la lumière intellectuelle et ce sont autant de jours qui ont leur soir, parce que toute science ici-bas doit finir ; or le septième jour leur succède, le jour du repos qui n'aura pas de fin [...]. Ainsi les six illuminations passagères peuvent être comparées aux six jours de la création, en sorte que la connaissance de l'Ecriture Sainte correspond à la première création, qui fut celle de la lumière physique, et de même pour les autres en suivant l'ordre indiqué[1011]…

Il y a donc un ordre explicite qui n'a rien d'arbitraire, puisque l'auteur se voit contraint de permuter connaissances mécaniques et sensitives. Cependant, cet ordre n'est chronologique qu'analogiquement. En effet, le savoir naturel dans l'histoire des hommes a précédé la connaissance surnaturelle. D'autre part, Bonaventure a ordonné les autres connaissances en partant des plus pauvres jusqu'aux plus élaborées, depuis les connaissances sensibles jusqu'aux différentes branches de la philosophie : la philosophie morale présuppose la maîtrise de tout ce qui précède, comme chez Saint Thomas d'Aquin. Aussi bien, si l'on se restreint aux cinq connaissances naturelles, la série peut être interprétée comme donnant l'ordre chronologique de leur apprentissage, au moins idéalement.

Si la connaissance révélée figure en tête de la série, c'est qu'elle est au principe de toute connaissance. Mais elle peut être aussi bien placée au terme : en elle la chaîne se referme, « car c'est par là que nos lumières retourneront à Dieu, dont elles sont descendues. Alors le cercle commencé se refermera, le nombre sacré se complétera et l'ordre divinement institué se réalisera par l'achèvement de ses harmonieuses proportions[1012].»

De la même façon que lors de l'exposition « horizontale » du système, on retrouve ici, au principe même de son organisation « verticale » ou hiérarchique, cette lumière divine dont les diverses réflexions constituent la variété des connaissances humaines.

Un système totalisant ?

La classification de Bonaventure envisage les facultés humaines dans leur plus large étendue; elle s'efforce, en multipliant les points de vue et critères de justification pour fonder ses divisions, de porter le souci d'objectivité propre à une classification naturelle moderne. Enfin, après s'être élaborée selon un principe de division par « classes d'équivalence », elle se présente selon une perspective complémentaire, celle d'une hiérarchisation des savoirs imprimant un ordre strict entre les connaissances, à l'image du système de Comte : la conjonction explicite des deux structurations - par équivalence et par ordre - nous paraît d'une remarquable fécondité épistémologique.

Chez Saint Thomas, les deux structurations n'apparaissaient que comme deux points de vue commodes mais relatifs sur les disciplines et, du reste, indépendants l'un de l'autre. Dans le système de Bonaventure, les deux perspectives s'imbriquent étroitement, ce qui témoigne encore de la richesse de cette division. On verra comment cette coordination de perspectives, après avoir disparu chez F. Bacon, réapparaîtra discrètement dans l'*Encyclopédie* avant d'être portée à son maximum dans la classification d'Ampère.

[1011] *Ibid*.
[1012] *Ibid*.

II] LA PARTITION DES SCIENCES DE FRANCIS BACON (1561-1626)

Dans le Livre III de son ouvrage publié en 1623, *De la dignité et de l'accroissement des sciences*[1013], F. Bacon propose une partition des sciences essentiellement fondée sur la division des facultés humaines. Celle-ci est développée dans son *Novum Organum*[1014]. A la mémoire, à l'imagination, à l'entendement, correspondent respectivement l'histoire, la poétique, la science (cf. fig. 4). Par la suite, nous nous intéresserons plus particulièrement à cette dernière. La division des sciences de Bacon constituera en effet une référence primordiale, tour à tour invoquée par l'Encyclopédie et critiquée par Comte et Ampère.

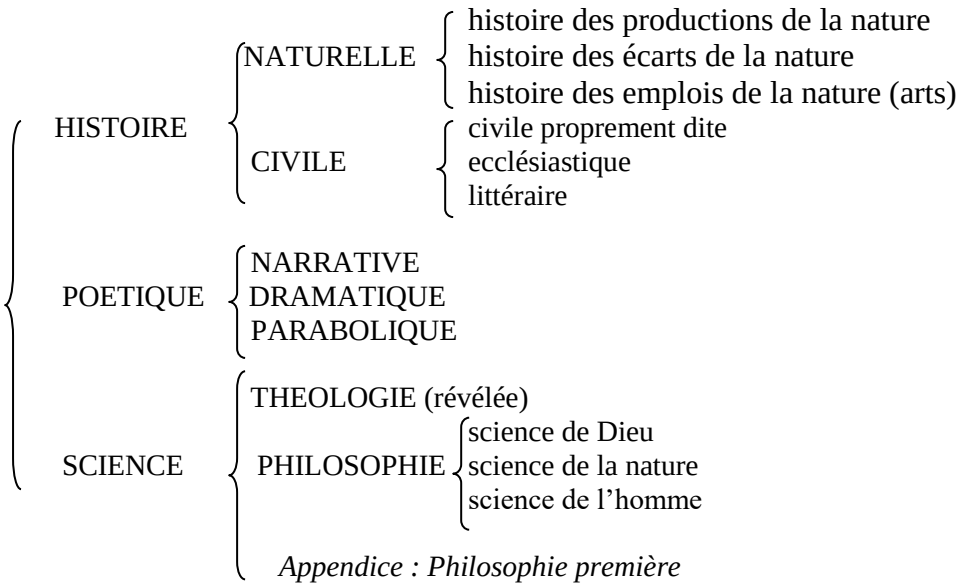


fig. 4. Partition des connaissances selon les trois facultés : mémoire, imagination, raison

1) La division des sciences

La figure 5 représente la division des sciences dans ses grandes lignes, telle que la présente Bacon :

Premières divisions: théologie révélée, philosophie, philosophie première[1015]

- La perspective est d'emblée dualiste, elle isole la connaissance surnaturellement révélée, de la connaissance naturellement acquise. Cette dichotomie repose encore sur les facultés humaines. D'autre part, même si la théologie est dite « port et sabbat de toutes les spéculations humaines », sa situation la marginalise d'emblée, permettant un effet de laïcisation des autres sciences qui ne dépendront plus du savoir divin.

[1013] F. Bacon, *De la dignité et de l'accroissement des sciences*, livre III, in J.-M. Pousseur, *Bacon : inventer la science*, Paris, Belin, 1988.
[1014] Bacon, *Novum Organum,* trad. Lorquet, Paris, Hachette, 1857.
[1015] J.-M. Pousseur, *op. cit*, p. 219.

- A l'intérieur de la philosophie, une considération épistémologique préliminaire vient d'emblée perturber l'arrangement de la table. Bacon isole la « philosophie première » qui étudie les axiomes universels et les notions générales, valables dans toutes les sciences: identité, comparaison, quantité... non pas d'un point de vue logique, mais selon leurs manifestations dans la nature[1016].

Division de la philosophie

- La tripartition de la philosophie en science de Dieu (théologie naturelle), sciences naturelles, science de l'homme, est encore fondée sur les facultés de l'entendement. Celles-ci se caractérisent, comme chez Bonaventure, par le mode d'illumination de la vérité issue de Dieu, des choses ou de l'homme. Cependant, cette division correspond aussi à la nature positive de l'objet considéré :

> La philosophie a un triple objet : Dieu, la nature, l'homme. Triple semblablement est le rayon des choses. Car la nature frappe l'entendement d'un rayon direct; Dieu, en raison de l'inégalité du milieu (celui des créatures) le frappe d'un rayon réfracté; l'homme enfin, montré et exhibé à lui-même d'un rayon réfléchi[1017].

Ici se combinent un point de vue psychologique et un point de vue positif, donnant à cette trichotomie un fondement « naturel ».

- Subdivisions des sciences de la nature et de l'homme : la philosophie de la nature se divise en une branche spéculative et une branche opérative, la première « scrute les entrailles de la nature » pour en rechercher les causes. La seconde « façonne la nature comme une enclume » pour en exploiter les effets. Cette distinction, liée aux opérations de l'entendement sous le rapport de la finalité, est corroborée par une distinction épistémologique : il y a deux mouvements dans la science, l'un « de l'expérience aux axiomes », l'autre « des axiomes à de nouvelles inventions ». On constate à nouveau le souci de fondements multiples des divisions, qui sera plus tard le propre des « classifications naturelles ». Les sciences de l'homme, de leur côté, se divisent en sciences de la personne et sciences civiles. Cette division est fondée sur l'objet d'étude plus que sur les facultés cognitives.

- Subdivision des sciences spéculatives : les sciences spéculatives, attachées aux causes, se divisent en physique (causes matérielles et efficientes) et métaphysique (causes finales et formelles). Cette distinction se fonde d'une part sur l'objet : le monde comme matière contingente et le monde supra-matériel comme nécessité légale. Mais elle repose aussi sur les facultés subjectives, en l'occurrence les niveaux d'explications causales :

> La physique est la partie dont la recherche porte sur l'efficience et la matière ; la métaphysique sur la forme et sur la fin. La physique donc traite de ce que les causes ont d'inconstant, d'incertain et de changeant quant au sujet; elle ne s'attache pas à ce que les causes ont de constant[1018].

[1016] *Ibid*., p. 220.
[1017] *Ibid*.
[1018] *Ibid*., p. 230.

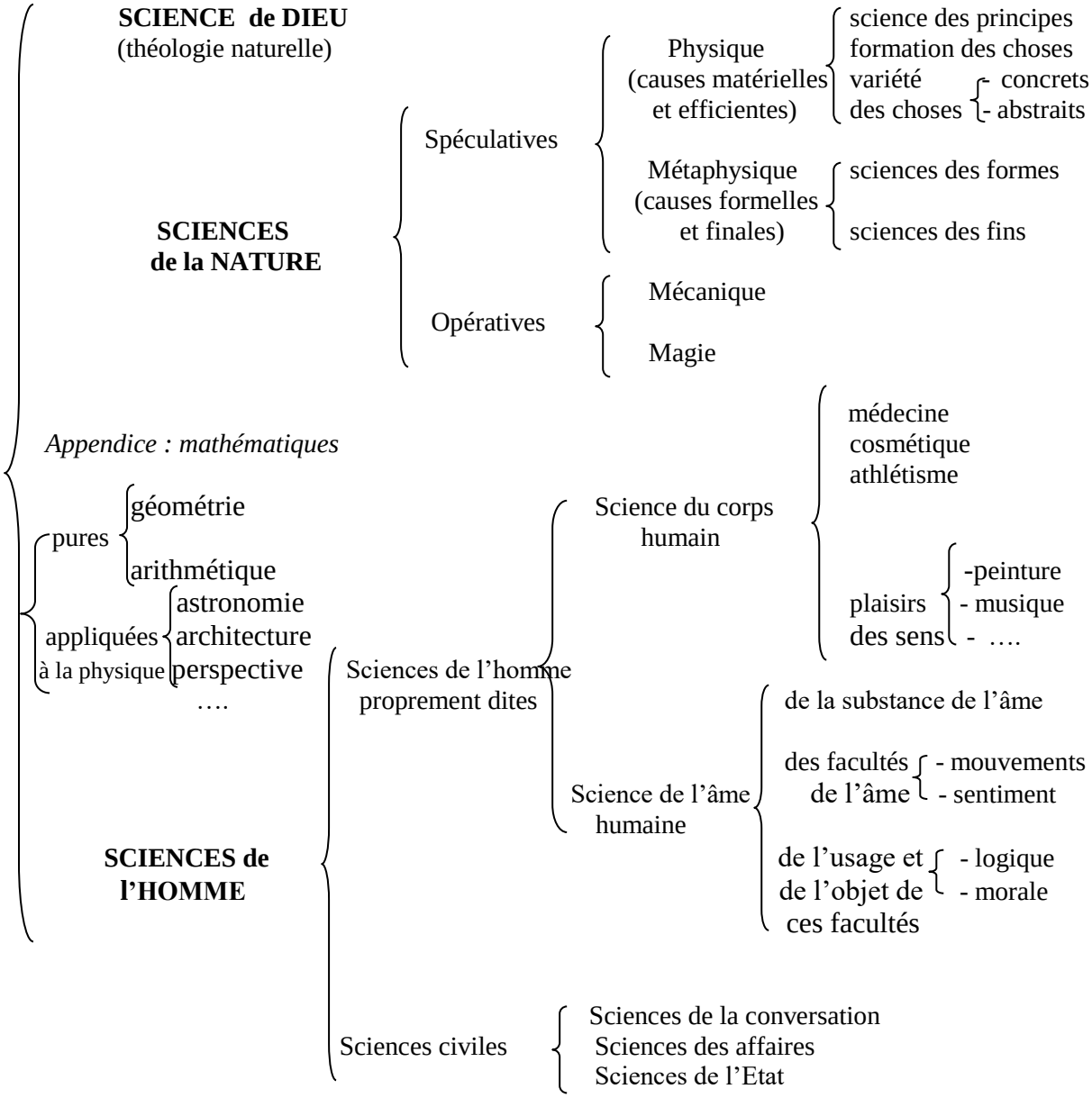


fig. 5. *La partition de la « philosophie », extrait de la classification de Bacon*

Cependant, l'inclusion de la métaphysique dans la philosophie de la nature la limite à un savoir sur le monde matériel et seulement en terme de cause, ce qui opère une double réduction. On comprend alors la situation embarrassée de la « philosophie première » en amont de la tripartition des sciences philosophiques. Au demeurant, cette « philosophie première » n'est pas une ontologie, laquelle est absente de la table[1019]. Bacon, après avoir démembré la métaphysique, la restreint à un discours sur la nature. Il ouvre ainsi la voie à une naturalisation de la science que Comte achèvera, en excluant purement et simplement la métaphysique de sa classification.

Position adventice des mathématiques

On avait remarqué la situation atypique de la philosophie première, nécessaire à toutes les sciences, donc incomparable à chacune. De même la mathématique, par son implication universelle dans les sciences naturelles, transcende leur division. D'où sa situation « adventice » dans la classification[1020].

2) Caractéristiques principales du système de Bacon

Quelques aspects artificiels

Lorsqu'on parcourt la table de Bacon, de nombreux regroupements apparaissent comme incongrus. Ainsi, les sciences opératives devraient se trouver à proximité des « arts de la nature ». Leur situation, respectivement dans la science et dans l'histoire, témoigne de l'artifice d'une division fondée sur les facultés. De même, la peinture et la musique sont placées dans la « science du corps humain », réduites ainsi aux « plaisirs des sens » et non dans les arts poétiques comme il conviendrait, eu égard à leur objet. La science du corps humain est par son objet une science naturelle. Sa situation parmi les sciences de l'homme trahit l'artifice de la division entre sciences de la nature et sciences de l'homme, les deux se chevauchant partiellement. La logique, qui devrait jouer un rôle primordial, extrinsèque à la division, par exemple au sein de la « philosophie première », n'apparaît que comme une lointaine division des sciences de l'âme humaine. Elle côtoie d'ailleurs la morale, qu'on pouvait attendre à un niveau supérieur de la table.

Plus généralement, on constate un grand déséquilibre dans le développement horizontal de la table : on attendrait que le niveau de déploiement des divisions soit proportionné au caractère de spécialisation des connaissances. Loin s'en faut, puisque logique et morale apparaissent comme plus particulières que mécanique ou magie. Autrement dit, aucune perspective « verticale », qui relierait les disciplines en séries ordonnées, n'est envisageable.

Le point de vue des facultés prime sur celui de l'objet étudié

Certes, le point de vue positif est plusieurs fois invoqué: dans la trichotomie de la philosophie en sciences de Dieu, de la nature et de l'homme (mais ici l'objet en lui-même est

[1019] « Nous disjoignons la philosophie première de la métaphysique, tenues jusqu'à ce jour pour chose identique. Nous avons posé la première comme mère commune des sciences, la seconde comme une part de la philosophie naturelle. [...] Quant à la recherche sur Dieu, l'un, le Bien, les anges, les esprits, nous l'avons rapporté à la théologie naturelle [...]. Qu'y a-t-il donc qui soit laissé à la métaphysique ? Au-delà de la nature, certainement rien ». *Ibid*., p. 229.
[1020] *Ibid*., p. 256.

mal cerné, l'homme appartenant partiellement au monde physique); dans les sciences de l'homme, la division âme-corps est positive, mais précisément interfère avec la division homme-nature...Quoi qu'il en soit, plus on avance dans la table et plus le point de vue des facultés, déjà prépondérant, tend à exclure le point de vue de l'objet. Pour former ses divisions, Bacon pose deux questions :

- Quelle est la finalité de telle connaissance ? D'où la juxtaposition artificielle de la médecine et de l'athlétisme, par exemple.
- Quelle faculté principale est ici engagée ? C'est ainsi que logique et morale, relevant respectivement de l'entendement et de la volonté, vont diviser la « science de l'usage des facultés de l'âme », sans qu'on se soit préoccupé de leur objet propre. C'est ce primat systématique du point de vue subjectif qui sera rejeté par Ampère et Comte comme symptomatique d'une classification artificielle.

Le système de Bacon est une partition plus qu'une division

J.-M. Pousseur fait remarquer que les logiques du XVII^{me} siècle distinguaient bien la *divisio* (ou classification) qui sépare un ensemble en parties extrinsèques, à la limite autonomes, de la *partitio* qui sépare un ensemble en ses parties constituantes, essentiellement indissociables, comme les branches d'un arbre ne peuvent survivre séparées du tronc. Le système de Bacon relève de cette dernière perspective[1021]. Il n'y a pas autonomie des disciplines. On ne peut isoler la science de la nature, ou la science de l'homme, ou encore celle de Dieu, du tronc commun assuré par la philosophie première. Celle-ci informe chaque discipline, qui ne peut s'en détacher. On comprend mieux sa situation adventice dans la table, de même que celle des mathématiques en amont des sciences de la nature. Par conséquent, si chaque science se nourrit de celles qui se situent en amont, seul le parcours « horizontal » de la table a un sens. Si chaque branche est organiquement reliée au même tronc, son déploiement ultérieur est indépendant de celui des autres branches. Ceci explique le déséquilibre constaté lorsqu'on s'efforce de lire la table verticalement.

3) De Bacon à Descartes

Descartes eut certainement connaissance de la division de Bacon publiée en 1623. En 1644, dans la préface aux *Principes de philosophie*, il propose son célèbre arbre des sciences « dont les racines sont la métaphysique, le tronc est la physique, et les branches qui sortent de ce tronc sont toutes les autres sciences, qui se réduiront à trois principales, à savoir la médecine, la mécanique et la morale[1022] ».

A l'opposé de la table de Bacon qui considère finalement trois points de vue successifs sur un même objet (selon l'ordre des facultés : mémoire, imagination, raison), Descartes considère une méthode unique pour assurer l'unité du savoir. L'arbre est donc une unité organique car enracinée dans la certitude première de l'acte de conscience[1023]. Il se fonde sur la métaphysique car c'est elle qui assure la vérité de toute connaissance, comme le développent les *Méditations*. On sait cependant que les mathématiques jouent un rôle exemplaire puisqu'elles dévoilent le principe de la méthode (cf. *Regulae* II), bien que Descartes ne les cite pas comme appartenant à l'arbre. Ayant donné le modèle même des idées claires et distinctes, les mathématiques sont moins une discipline parmi d'autres, que l'archétype de la connaissance bien employée.

[1021] *Ibid*., p.152.
[1022] In *Œuvres philosophiques (*Alquié), *op. cit*., t. III, pp. 779-780.
[1023] Cf. J. Gontier, *Descartes*, Ellipses, 1999.

Le tronc de l'arbre est constitué par la physique. En effet, celle-ci est légitimée par la métaphysique et s'exprime par le mécanisme, lequel en géométrisant l'espace, transfère les méthodes mathématiques à l'étude des phénomènes. Les sciences dérivées, branches issues du même tronc, appliqueront la même méthode aux autres objets de connaissance : la médecine, par le biais de l'animal-machine, au corps humain, la morale aux actions de l'homme, etc.

Mais la postérité de l'arbre de Descartes fut largement occultée par la division de Bacon. L'empirisme dominant au XVIIIème siècle préfèrera la démarche inductive de l'anglais aux spéculations métaphysiques du français. Cela sera largement le cas du courant encyclopédiste en France, comme des *Lumières* anglaises.

III] LA CLASSIFICATION DE L'*ENCYCLOPEDIE* (1751 - 1772)

En introduction de l'*Encyclopédie*, d'Alembert présente une « explication détaillée du système des connaissances humaines ». Cette classification reprend la division des facultés de Bacon. Toutefois, elle la réexprime dans une perspective condillacienne :

> Les êtres physiques agissent sur les sens. Les impressions de ces êtres en excitent les perceptions dans l'entendement. L'entendement ne s'occupe de ces perceptions que de trois façons, selon les trois facultés principales : la mémoire, la raison, l'imagination. Ou l'entendement fait un dénombrement pur et simple de ses perceptions par la mémoire; ou il les examine, les compare et les digère par la raison; ou il se plaît à les imiter et à les contrefaire par l'imagination[1024].

A la source de tout connaissance, il n'y a pas Dieu, mais le donné sensible. Le premier système (histoire) et le troisième (poésie) restent proches de ceux de Bacon. En revanche, on constate d'importantes corrections au système de la science, pour valoriser le point de vue de l'objet et remédier à l'éloignement ou au regroupement artificiel de certaines disciplines, et aux déséquilibres observés dans le déploiement de la table de Bacon.

1) Retour à une structuration verticale du système

Les appendices si artificiels de Bacon n'ont pas disparu, mais ont été redisposés non plus en amont et extrinsèques à l'ordre de la table, mais en position hiérarchiquement dominante vis-à-vis des disciplines qui en dépendent. La métaphysique générale ou ontologie au-dessus des trois types de sciences définis par Bacon ; à l'intérieur des sciences de l'homme, la pneumatologie au-dessus de la logique et de la morale ; à l'intérieur des sciences de la nature, la métaphysique des corps au-dessus des mathématiques et de la physique. Cette position d'antériorité esquisse un mouvement de structuration verticale des connaissances, et ceci par niveau de généralité : depuis l'ontologie jusqu'aux sciences de la nature, en passant par la théologie, puis la science de l'homme; de même, au sein des sciences de la nature, on retrouve la série aristotélicienne: métaphysique des corps, mathématiques, physique. Ce mouvement descendant, du plus général au plus contingent, est explicitement justifié dans l'*Introduction*

[1024] Alembert(d'), « Explication détaillée du système des connaissances humaines » in *L'Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers,* mis en ordre et publié par M. Diderot, fac-similé 1969, t. I, pp. 20-22.

comme inversant le mouvement naturel de l'intelligence des connaissances les plus immédiates aux plus générales :

> Le progrès naturel de l'esprit humain est de s'élever des individus aux espèces...aux genres les plus éloignés et de former à chaque pas une science [...]. Ainsi la notion d'une intelligence innée, infinie [...] celle d'une intelligence créée, finie [...] nous ont conduits à la notion générale de l'Esprit. De plus, [on a examiné] les propriétés générales des êtres tant spirituels que corporels, l'existence, la possibilité, la durée, la substance, l'attribut [...], on en a formé l'ontologie ou science de l'Etre en général. Nous avons donc eu *dans un ordre inversé* d'abord l'ontologie, ensuite la science de l'esprit[1025]…

Au mouvement ascendant de l'histoire de l'intelligence, répond, inversé, celui descendant de la table où s'imprime un ordre vertical de détermination, absent chez Bacon.

Concernant les sciences de l'homme, leur objet est défini sans ambiguïté : il s'agit de l'homme dans sa nature spirituelle et sociale. Sa nature physique relève de la médecine, donc des sciences de la nature, selon le principe positif méconnu par Bacon. Cependant, la science de l'homme est subdivisée selon ses facultés : « Les facultés principales de l'homme sont l'entendement et la volonté. L'entendement qu'il faut diriger à la vérité, la volonté qu'il faut plier à la vertu. L'un est le but de la logique, l'autre de la morale[1026]».

2) Les sciences de la nature

La partie opérative (technique) des sciences de la nature a été expulsée de la philosophie et confondue avec les arts de l'histoire naturelle. Ainsi se trouve simplifiée l'artificielle dualité introduite par Bacon. Cette identification a cependant pour effet de séparer science et technique, comme le fera plus tard Comte, au contraire d'Ampère. Les sciences de la nature sont inaugurées par la métaphysique des corps, qui isole des corps particuliers (objets de la physique) leurs propriétés générales dans l'esprit des qualités premières cartésiennes : « étendue, mouvement, impénétrabilité[1027]». La métaphysique des corps précède et permet les différentes « physiques particulières ». Avant celles-ci, on trouve cependant les mathématiques, qui vont assurer la transition entre métaphysique des corps et physique[1028].

[1025] *Ibid*., p. 20.
[1026] *Ibid*.
[1027] *Ibid*.
[1028] « La quantité, objet des mathématiques, pouvait être considérée ou seule et indépendamment des individus réels et des individus abstraits dont on en tenait la connaissance ; ou dans ces individus réels et abstraits; ou dans leurs effets recherchés d'après des causes réelles ou supposées. Cette seconde vue de la réflexion a distribué les mathématiques en mathématiques pures, mathématiques mixtes, physico-mathématiques ». *Ibid*.

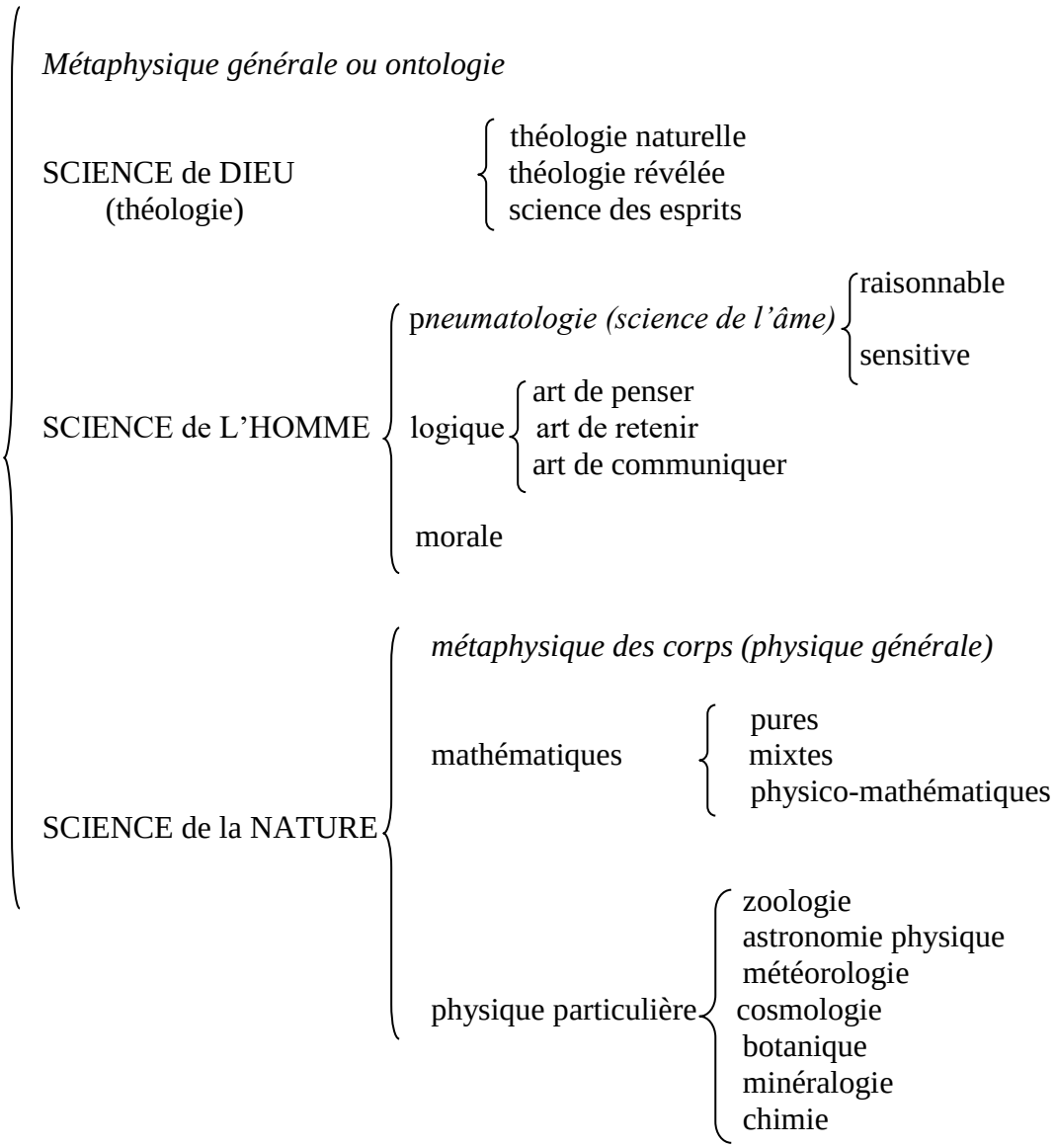


fig. 6 : *La classification des connaissances de l'*Encyclopédie*: système de la raison (Extrait)*

On retrouve la distinction baconienne entre mathématiques pures (arithmétique et géométrie) et mathématiques appliquées à la physique (mécanique, astronomie géométrique, optique, acoustique, probabilités...). Mais l'on ajoute la physico-mathématique qui semble recouvrir la recherche de lois physiques exprimant la causalité de l'univers. Ainsi passe-t-on progressivement du moins déterminé, l'univers mathématique en tant que tel, au plus déterminé : l'univers des individus réels, étudié par les « physiques particulières ». Celles-ci abordent les données qualitatives de la nature inorganique (astronomie, physique, météorologie...) et organique (la zoologie qui comprend elle-même la médecine, la botanique). Quant à la chimie, elle paraît curieusement en fin de liste, car elle s'attache aux « propriétés internes et occultes » des corps naturels et nécessite au préalable la connaissance des « qualités extérieures, sensibles, apparentes des corps naturels ». Ici l'ordre sériel entre les « physiques particulières » va du plus manifeste au plus caché.

3) Caractéristiques du système encyclopédique

- Ce système repose sur le principe de division des facultés de l'entendement, comme celui de Bacon, ce qui introduit les mêmes limites. Ainsi, l'irréductibilité de l'histoire (1er système) à la philosophie (3ième système) oblige à partager des disciplines telles que l'astronomie ou la zoologie en une partie purement descriptive dans l'histoire et une partie scientifique dans la philosophie. Cette division des facultés, justifiée sur une base sensualiste, induit encore une part d'artifice dans la classification.

- Le mouvement de laïcisation du savoir, amorcé par Bacon, se poursuit : celui-ci plaçait à part la théologie révélée sur le même plan que la philosophie, puis à l'intérieur de celle-ci, isolait la théologie naturelle à part. L'*Encyclopédie* rassemble les deux (conformément à leur unique objet), mais assujettit cette « science de Dieu » à la métaphysique générale qui la précède. A un mouvement de marginalisation (Bacon) succède un mouvement d'annexion du religieux par la philosophie.

- La métaphysique, démembrée et appauvrie par Bacon, se trouve en revanche en situation clef de fondement logique des autres sciences, et ceci à plusieurs niveaux. Cette situation, partiellement transcendante à la division des disciplines, devient dans le système encyclopédique une situation d'antériorité vis-à-vis de celles-ci: elle imprime de ce fait une structuration « verticale » à ce système. Les connaissances se trouvent ordonnées des plus générales au plus particulières, selon un ordre de détermination croissante. De plus, cet ordre est présenté comme l'ordre inverse d'acquisition des connaissances. La perspective génétique est donc explicite, même si elle n'apparaît pas au principe de la table.

- Il semble en effet que cette perspective « verticale » ou hiérarchique n'ait été découverte qu'au fil de l'élaboration du système. Dans la table de Bacon, son absence se traduisait par des déséquilibres dans le développement de la table et les niveaux de spécialisation des connaissances. En voulant corriger ces distorsions artificielles, notamment par une prise en compte plus systématique des objets étudiés, le classificateur rééquilibre le système et fait apparaître la possibilité de séries verticales. Cette perspective développée par Saint Bonaventure, oubliée par Bacon, réapparaît donc empiriquement, malgré le cadre artificiel de la division des facultés.

IV] CLASSIFICATIONS CONTEMPORAINES DE COMTE et d'AMPERE

Entre la classification des sciences de l'*Encyclopédie* et celle d'Auguste Comte (1826), on peut repérer des systèmes intermédiaires. Nous en évoquons deux, caractéristiques des débats entre idéologie et spiritualisme.

1/ Dans l'esprit de l'Idéologie : la division positive de J.-B. Lamarck (1820)

Dans son *Système analytique des connaissances positives de l'homme*[1029], Lamarck propose une division des connaissances humaines, lesquelles sont d'emblée confondues avec l'objet propre de chacune des connaissances. Pour lui, toute connaissance procède de la sensation et « nous ne connaissons que des êtres physiques et que des objets relatifs à ces

[1029] *Système analytique des connaissances positives de l'homme*, intr. A. Bourguignon, Paris, P.U.F., Quadrige, 1988.

êtres[1030]». Il partage alors les savoirs entre ceux qui portent sur les objets « situés hors de l'homme » et ceux qui concernent l'homme lui-même dans son organisation psychologique. Dans la première classe, les objets se subdivisent entre :
- objets « nécessairement créés », c'est-à-dire d'une part la matière, d'autre part la « nature », que Lamarck entend au sens de niveaux de réalités et de lois, c'est-à-dire comme « objets métaphysiques » (ce qui semble contredire son parti-pris de se limiter aux objets matériels seulement).
- « objets produits », à savoir d'une part les corps inorganiques, d'autre part les corps organiques, végétaux et animaux, qui « proviennent tous les uns des autres » selon le principe transformiste.

La seconde classe constitue en elle-même une classification psychologique, au sens d'Ampère, mais dans l'esprit de l'Idéologie. La vie psychique se subdivise en trois niveaux, celui des sensations, celui du « sentiment intérieur et de ses produits », celui de l'intelligence. Le sentiment intérieur « donne à l'individu la conscience de son être […], constitue ce moi que ceux qui possèdent l'organe de l'intelligence peuvent remarquer, ayant la faculté de penser et d'y donner de l'attention[1031]». Cependant, il ne s'agit pas de la « force hyper-organique » de Maine de Biran et Ampère. Cette conscience de soi est « un produit organique, se forme dans un foyer particulier qui paraît résider dans le point de réunion des nerfs[1032]». De même l'intelligence est finalement réductible aux déterminations extérieures, comme dans l'*Idéologie* :

> Quelque éminentes et admirables que soient ces facultés, toutes assurément sont le produit du pouvoir de l'organisation […]. Toutes sont assujetties, comme l'a montré Cabanis, aux influences de causes physiques diverses et surtout à celles qui résultent des différents états de viscères. Il s'ensuit évidemment que ces facultés sont tout à fait organiques, par conséquent véritablement physiques[1033]…

On est donc bien à la charnière de la postérité condillacienne et de l'esprit positiviste, que Comte saura d'ailleurs gré à Lamarck d'avoir préparé par ses travaux scientifiques[1034]. On voit au passage comme on est loin des systèmes psychologiques d'Ampère qui marquent une rupture entre les phénomènes de la sensation et de la réflexivité, et entre ces derniers et l'activité rationnelle proprement dite. Par ailleurs, on verra comment la division psychologique d'Ampère ne se confond pas avec sa division des sciences, mais, située sur un autre plan, en constitue une des « clefs » d'intelligibilité possibles.

2) Dans l'esprit du spiritualisme : le système de l'Abbé Moigno (1829-1836)

On trouve dans le monumental ouvrage apologétique de cet auteur, *Les splendeurs de la foi*, une intéressante classification de toutes les connaissances humaines qu'il commença en collaboration avec Ampère avant de poursuivre dans une perspective différente. La principale originalité de cette « grande synthèse chrétienne et catholique[1035]» est de séparer d'emblée les connaissances pratiques (arts) des connaissances spéculatives, comme le fera Comte, puis au sein des connaissances spéculatives, d'isoler les connaissances historiques des

[1030] *Ibid*., p. 11.
[1031] *Ibid*., p. 192.
[1032] *Ibid*.
[1033] *Ibid*., pp. 256-257.
[1034] Dans le même esprit, on pourra découvrir la classification de J.-F. Caffin, cf. *Idéologie expérimentale*, Paris, Migneret, 1824.
[1035] A.-F. Moigno, *Les splendeurs de la foi*, Paris, ed. Ch. Blériot, 1877, t. III, pp. 1430-1431.

« connaissances théoriques », c'est-à-dire de l'étude des êtres pris en eux-mêmes, indépendamment de leur évolution temporelle. Ici, l'auteur retrouve en quelque sorte la distinction baconienne selon les facultés de mémoire (histoire) et d'entendement (« philosophie »).

La division des sciences théoriques distingue l'être en général (ontologie) des êtres particuliers et parmi ceux-ci, les « êtres-substances » des « modes ». Les modes comportent notamment ceux de l'étendue, objet des mathématiques. C'est le second intérêt de cette classification qui évite la position embarrassée (« adventice ») des mathématiques dans le système de Bacon, comme plus tard dans celui de Comte, en les considérant comme l'étude non d'êtres mais de relations.

La connaissance des « êtres-substances » se divise selon qu'est considérée en eux la part « purement spirituelle », la part « purement corporelle » (physique), ou la part « mixte » qui unit les deux. A ce stade, faute d'un point de vue positif fondé sur l'objet étudié, on voit que l'étude de l'être humain comme être pensant se morcelle en la psychologie d'un côté (qui étudie notamment les facultés d'intelligence et de volonté) et l'anthropologie de l'autre (relative aux influences qui conditionnent la liberté humaine : passions, idéologies…). En privilégiant à ce niveau l'objet étudié (Dieu, l'homme, la nature), comme l'avaient fait Bacon puis l'*Encyclopédie*, cette classification, par ailleurs originale, aurait revêtu une allure plus convaincante. Nous en donnons une présentation schématique et partielle qui en manifeste l'intérêt en regard des deux systèmes contemporains, celui d'Ampère dont elle partage l'ampleur et celui de Comte qui présente lui aussi l'avantage de ne pas mêler des connaissances de portée fondamentale avec les connaissances appliquées qui en découlent. Contrairement à ces deux derniers, on remarque cependant que ce système n'exprime aucune perspective « verticale » de sériation entre les disciplines.

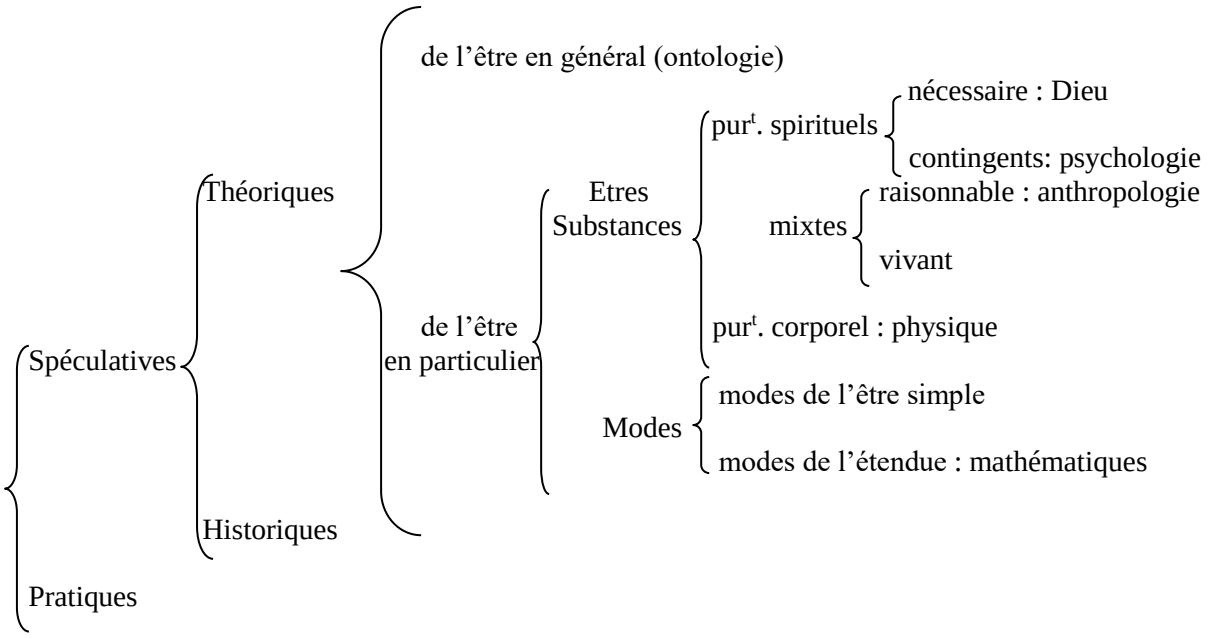


fig. 7. Table des connaissances de l'abbé Moigno, présentation simplifiée

V] LA CLASSIFICATION POSITIVE D'AUGUSTE COMTE (1826)

La classification des sciences d'Auguste Comte figure en tête du *Cours de Philosophie positive*[1036] dont elle donne le plan. Le cours fut publié en 1830, au moment où Ampère poursuivait l'élaboration de sa propre taxinomie. Mais la classification positive faisait déjà l'objet des cours de Comte en 1826-1827. Ses principes et ses divisions sont explicités dans le chapitre 2 du cours : « Considérations générales sur la hiérarchie des sciences positives », après que le premier chapitre eût développé les grands axes de la doctrine positiviste.

1) Principes de la classification

Positivité

Pour Comte, les tentatives précédentes de classification des connaissances humaines (c'est-à-dire les systèmes « encyclopédiques ») fondées sur une « distinction quelconque des diverses facultés de l'esprit humain, sont par cela seul radicalement vicieuses [...] car dans chacune de ses sphères d'activité, notre entendement emploie simultanément toutes ses facultés principales[1037]». Comte vise ici Bacon et d'Alembert. Dans l'esprit du positivisme, une classification doit procéder des objets. Cependant, les sciences n'ont pas atteint le stade positif au même moment. D'où l'impossibilité récente de « disposer dans un système unique des conceptions aussi contradictoires ». A présent, c'est chose possible. Le classement doit être déterminé par « l'enchaînement naturel qu'ils (les objets des sciences) présentent ». En l'occurrence, « c'est d'après la dépendance naturelle qui a lieu effectivement entre les divers sciences positives que nous devons procéder à leur classification; et cette dépendance, pour être réelle, ne peut résulter que de celle des phénomènes correspondants[1038]». Il n'y a donc pas à s'intéresser aux opérations cognitives en tant que telles, les liens logiques entre les sciences sont conformes aux liaisons naturelles de leurs objets respectifs.

Une hiérarchisation « verticale » : ordre historique et ordre logique

Si l'objectif est d'obtenir une classification naturelle, Comte l'entend au sens d'un emboîtement logique entre les disciplines, des plus simples aux plus composées, « de sorte qu'on puisse les exposer successivement sans [...] cercle vicieux ». Or un tel ordre reste idéal et une part d'artifice demeure nécessairement dans le système. Plus précisément, Comte distingue deux modes d'exposition : un mode historique selon l'ordre même de découverte, et un mode dogmatique, selon l'ordre logique qui apparaît une fois les sciences parvenues à leur achèvement. Cet ordre logique est plus naturel, mais suppose un degré avancé du développement de chaque science ; il supplante progressivement l'ordre historique trop complexe. Pour les découvertes plus récentes, ce dernier provisoirement demeure. Certes, l'ordre historique présente un intérêt pédagogique et philosophique et il est souvent occulté par l'étude séparée des disciplines, alors que d'innombrables interactions ont permis le développement concourant de ces sciences. Seule une histoire simultanée de toutes les

[1036] A. Comte, *Philosophie première, cours de philosophie positive leçons 1 à 45,* prés. M. Serres, F. Dagognet, A. Sinaceur, Herman, 1975, 2ème leçon, pp. 42-64.
[1037] *Ibid*., pp. 43.
[1038] *Ibid*., pp. 44.

sciences apporterait un éclairage objectif sur leur genèse. Mais c'est pratiquement impossible et un point de vue dogmatique sera nécessaire pour ordonner les progrès de chacune. De ceci résulte le principe de classification selon A. Comte :

> En considérant tous les phénomènes observables, nous allons voir qu'il est possible de les classer en un petit nombre de catégories naturelles, disposées de telle manière que l'étude rationnelle de chaque catégorie soit fondée sur la connaissance des lois principales de la catégorie précédente et devienne le fondement de l'étude de la suivante [...]. Il est clair en effet, *a priori*, que les phénomènes les plus simples, ceux qui se compliquent le moins des autres, sont nécessairement aussi les plus généraux [...]. C'est donc par l'étude des phénomènes les plus généraux ou les plus simples qu'il faut commencer, en procédant ensuite successivement jusqu'aux phénomènes les plus particuliers ou les plus compliqués, si l'on veut concevoir la philosophie naturelle d'une manière vraiment méthodique[1039].

Comte ne considère donc qu'une seule structuration, celle d'un ordre logique entre les disciplines, allant des plus générales aux plus particulières, ou des plus simples aux plus complexes.

2) Description de la série des sciences

Tout d'abord, l'auteur sépare les connaissances théoriques des connaissances pratiques. Les premières, si elles suscitent des applications, les transcendent nécessairement : elles ne procèdent que du désir de l'homme de connaître les lois de l'univers. Ainsi les connaissances pratiques sont-elles exclues de la table de Comte, au contraire de toutes celles que nous avons évoquées et de celle d'Ampère.

Au sein des connaissances théoriques, une nouvelle distinction s'impose entre sciences générales, s'attachant aux lois fondamentales de la matière, de la vie, de la société, et sciences particulières, qui appliquent ces lois à des domaines plus spécifiques. Par exemple, la chimie est fondamentale, tandis que la minéralogie est particulière. Il en va de même pour la physiologie, générale vis-à-vis de la zoologie. D'ailleurs, l'étude d'une science particulière nécessite non seulement la connaissance de la science générale qui lui correspond, mais aussi de toutes les autres. Par exemple, la géologie a besoin de l'astronomie, de la physique, de la chimie...Les sciences particulières sont donc en dépendance absolue à l'égard des progrès des sciences générales. C'est pourquoi la classification se limitera à ces dernières.

Classification des « sciences générales »

L'ordre de dépendance logique des disciplines va donc se traduire par le système suivant :

[1039] *Ibid*., p. 54.

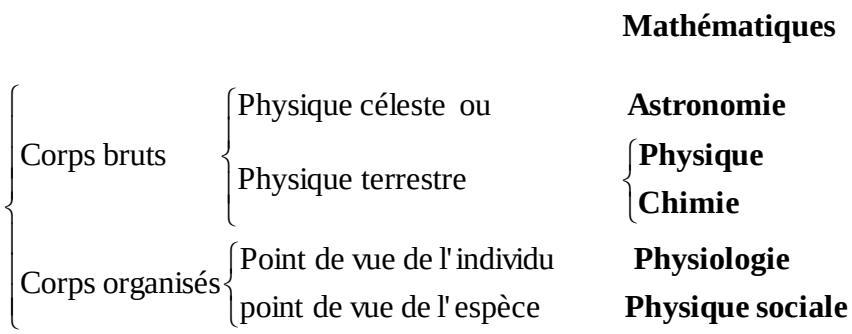


fig. 8. La série comtienne des disciplines

On vérifie l'autonomie de chaque science vis-à-vis des suivantes, et sa dépendance à l'égard des précédentes. Ainsi la physique sociale dépend-elle de la physiologie, mais les déterminations qui lui sont propres ne s'appliquent pas à celle-ci. De même la physiologie vis-à-vis de la chimie. La chimie à son tour est déterminée par les lois de la physique, mais ses propres lois n'affectent pas le monde physique. Comte a donc répertorié cinq sciences fondamentales : astronomie, physique, chimie, physiologie, physique sociale, déterminées chacune par son objet propre, son « milieu », et ordonnées selon l'imbrication logique définie plus haut:

> Entre ces deux extrêmes (l'astronomie et la physique sociale), les degrés de spécialisation, de complication et de personnalité des phénomènes vont graduellement en augmentant, ainsi que leur dépendance successive. Telle est l'intime relation générale que la véritable observation philosophique, convenablement employée, et non de vaines distinctions arbitraires, nous conduit à établir entre les diverses sciences fondamentales[1040].

Situation des mathématiques

Comte n'envisage la place des mathématiques qu'en dernier lieu car leur lien avec les autres sciences est spécifique. Non seulement elles constituent une science en tant que telle, mais elles sont la « vraie base fondamentale » de toutes les autres disciplines, étant « l'instrument le plus puissant que l'esprit humain puisse employer dans la recherche des lois des phénomènes naturels[1041]». L'auteur divise les mathématiques en abstraites et concrètes, les premières explorant la science du calcul dans toutes ses dimensions, les secondes, subdivisées en géométrie et mécanique, apparaissant comme des sciences naturelles.

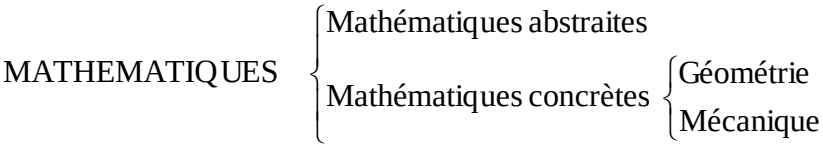


fig. 9. La division des mathématiques

[1040] *Ibid*., p. 58.
[1041] *Ibid*., p. 63.

Quant à la disposition des mathématiques dans la série des sciences, elles en constituent « le véritable premier terme » en vertu du principe logique qui les ordonne par ordre de généralité décroissante. On verra plus loin comment cette situation reste toutefois artificielle et contredit partiellement les principes de la table.

3) Caractéristiques du système positif de Comte

La classification d'Auguste Comte a pour caractéristiques essentielles d'être positive, fondée uniquement sur l'objet des disciplines, et hiérarchique, ordonnant les connaissances par ordre de généralité décroissant. Ce principe permet d'ailleurs de subdiviser les classes principales et, partant, de détailler le système. Cependant, ce classement recouvre d'autres perspectives hiérarchiques que nous allons évoquer :

Ordre chronologique

La série des sciences est pour Comte conforme à l'ordre effectif de développement des différents domaines de connaissance[1042]. En fait, deux mouvements se conjuguent: celui qui, pour une science donnée, lui fait parcourir les trois stades, théologique, métaphysique, positif; celui qui permet le déploiement d'une science à partir de celles qui la précèdent dans l'ordre logique. Certaines obscurités de l'histoire des sciences s'expliquent par ce chevauchement :

> Il est clair que l'état théologique ou métaphysique de certaines théories fondamentales a dû temporairement coïncider en effet avec l'état positif de celles qui leur sont antérieures dans notre système encyclopédique, ce qui tend à jeter sur la vérification de la loi générale une obscurité qu'on ne peut dissiper que par la loi présente[1043].

Cette classification exprime ainsi globalement le mouvement de l'histoire des sciences, par delà les vicissitudes liées à l'accès de chacune au stade positif, parce que le progrès collectif ne peut qu'être conforme au progrès individuel, donc à l'ordre logique des savoir.

Ordre naturel d'emboîtement des milieux

L'ordre logique correspond également, pour Comte, à une hiérarchisation des milieux naturels. Selon la loi d'objectivité qui régit toute classification non artificielle, celle qui s'applique aux sciences doit refléter les relations de dépendance réelle qui existent entre les phénomènes, en l'occurrence les milieux naturels : le niveau social est emboîté dans le niveau physiologique, lequel s'inscrit dans le niveau chimique, lui-même fondé sur le milieu physique... Chaque niveau détermine les niveaux ultérieurs et non réciproquement, car chaque milieu naturel agit sur les suivants sans être déterminé par eux. Cependant, chaque niveau ajoute des déterminations qui lui sont particulières. Par exemple, la physique sociale qui est partiellement déterminée par tous les autres niveaux, a aussi ses lois propres, car son milieu spécifique est irréductible aux autres niveaux. De même, si la physiologie dépend de la chimie, elle ne s'y réduit pas. Notons au passage que Comte n'envisage aucune perspective transformiste qui assurerait une continuité entre les milieux naturels, comme cela apparaît chez Lamarck, et plus tard chez Spencer[1044].

[1042] *Ibid*.
[1043] *Ibid*., p. 59.
[1044] H. Spencer, *La classification des sciences*, trad. Réthoré, Paris, 1872, réed.Alcan, 1983.

Ordre de mathématisation décroissante

> Cette classification présente la propriété très remarquable de marquer exactement la perfection relative de chaque science, laquelle consiste essentiellement dans le degré de précision des connaissances[1045].

Ce degré de précision, traduisant la finesse du langage descriptif d'une discipline, diminue lorsque l'on parcourt la série des sciences depuis l'astronomie jusqu'à la physique sociale. Il s'exprime en fait par le degré de mathématisation de chaque science, maximal en astronomie, minimal en physiologie et en sociologie. Les mathématiques apparaissent, sous ce rapport, moins comme une science que comme la mesure du progrès de chacune.

Ordre pédagogique

La formule encyclopédique donne en outre l'ordre d'exposition pédagogique des savoirs. Enjamber certaines disciplines, sous prétexte de spécialisation, conduirait pour Comte à une grave mutilation de l'intelligence, aussi bien du point de vue du contenu que de la méthode. En effet, au sein d'une science particulière, la méthode positive s'applique à des objets spécifiques et s'éprouve elle-même à un certain niveau de la réalité. Changeant de domaine, elle va s'enrichir de nouvelles dimensions. Il importe qu'elle effectue tout le trajet épistémologique de la série des sciences pour parvenir à un apprentissage complet de la positivité[1046].

Ainsi, la hiérarchisation positive des sciences exprime simultanément un ordre logique de détermination, un ordre naturel d'enchâssement des milieux, l'ordre historique idéal du progrès des sciences, l'ordre pédagogique de leur exposition, enfin le niveau de précision ou de mathématisation des disciplines. Cette conjonction de perspectives traduit le caractère naturel du système de Comte. Le fondateur du positivisme s'avère malgré lui fidèle à Condillac : sa classification manifeste en effet l'unité entre progrès et ordre, entre logique et histoire, entre logique et nature.

Cependant, il faut faire justice de la situation équivoque des mathématiques au sein de la série des sciences. Si elle est conforme à la hiérarchie logique des disciplines, elle paraît transgresser l'ordre de naturalité des milieux : leur objet en effet transcende la nature. Comte opère le raccordement des mathématiques aux sciences naturelles par leur division en mathématiques abstraite et concrètes. Ces dernières sont considérées comme des sciences naturelles. L'artifice est pourtant manifeste: il y a bien rupture entre les objets de ces deux divisions, non pas contiguïté des milieux[1047].

CONCLUSION

Au terme de ce parcours parmi les systèmes des sciences les plus significatifs, quelques perspectives générales peuvent être dégagées :

Tout d'abord, il est évident que chaque classification des sciences exprime une certaine philosophie de la connaissance. La comparaison entre celles de Saint Thomas d'Aquin et

---

[1045] *Ibid*., p. 59.

[1046] *Ibid*., p. 60.

[1047] Comme l'écrit P. Tort: « Il y a une phénoménalité de la mathématique concrète qui s'ancrerait donc naturellement dans la non-phénoménalité de la mathématique abstraite, ce qui implique contradiction ». P. Tort, *La raison classificatoire, op. cit*., p. 288.

Saint Bonaventure le manifeste clairement : d'un côté c'est l'objet formel de chaque science qui détermine la classification, de l'autre c'est le mode d'illumination du sujet par la lumière divine. De même, le système de Bacon qui distingue trois façons d'appréhender un objet (historique, spéculative, imaginative) s'oppose à l'arbre de Descartes dont l'unité organique traduit le caractère unique de la méthode. De même encore, l'*Encyclopédie* qui fait le lien entre Bacon et le sensualisme en soulignant l'origine sensible de toute connaissance et annonce le système de Lamarck, conforme à l'Idéologie. Enfin, la série comtienne des disciplines ramasse par avance toutes les caractéristiques de la philosophie positive.

Globalement, le principe subjectif a longtemps dominé la classification, et ceci jusqu'à l'*Encyclopédie*. Mais petit à petit, c'est le point de vue de l'objet qui va s'imposer comme primordial. Les classes les plus générales devront être déterminées par l'unité de l'objet étudié.

De plus, si l'on considère la distinction entre classifications naturelles (fondées sur plusieurs critères) et classifications artificielles (fondées sur un seul), il faut remarquer qu'elle ne sera pas explicitement énoncée avant les travaux contemporains de Comte et d'Ampère. Sous ce rapport, la classification de l'*Encyclopédie*, en privilégiant un point de vue dominant qui est celui des facultés engagées, demeure artificielle. Cependant, le souci de considérer une pluralité de critères pour la formation des classes est perceptible dans de nombreux systèmes parmi lesquelles la classification de Saint Bonaventure tient une place exemplaire. Ainsi, même si le « principe d'exhaustion » n'est pas formulé en tant que tel comme il le fut par les naturalistes, le souci implicite d'une classification naturelle n'est pas l'apanage des systèmes du XIXème siècle.

D'autre part, la perspective « verticale » sur la classification des sciences est presque toujours repérée, dans la mesure où s'exprime à travers elle un ordre de généralité ou de priorité didactique entre disciplines. Seule Bacon ne la considère pas, tandis que Saint Thomas, l'*Encyclopédie*, et surtout Saint Bonaventure, Lamarck et Comte la soulignent à des degrés divers. La classification de ce dernier s'exprime tout entière comme une sériation hiérarchique des disciplines et évacue l'idée de classes d'analogie. Seul est à considérer le degré de généralité qui ordonne les domaines, depuis les mathématiques jusqu'à la physique sociale et qui s'interprète aussi selon d'autres perspectives évoquées plus haut. En opposition aux systèmes artificiellement fondés sur les facultés cognitives, le système de Comte exclut d'emblée toutes les sciences relatives à l'esprit humain. La situation embarrassée des mathématiques en trahit cependant la limite.

Comme nous allons maintenant le développer, Ampère, de son côté, entend assumer tous les acquis des systèmes antérieurs. Son tableau des sciences se voudra *exhaustif*, à l'exclusion d'aucune discipline : en totale opposition à Comte, il rassemblera dans une même vue synoptique les sciences naturelles, psychologiques, philosophiques, juridiques, etc. D'autre part, il se prétendra *naturel* sous le double rapport de l'objet et du sujet : du point de vue des objets de la science d'abord, car ce sont eux qui détermineront les principales divisions du système ; du point de vue du sujet connaissant ensuite, dans la mesure où les subdivisions d'une science suivront l'ordre psychologique des diverses opérations cognitives s'appliquant à un objet. L'enracinement de la classification ampérienne dans la nature des choses étudiées aussi bien que dans celle de l'intelligence garantira ainsi doublement sa vérité. Enfin, du point de vue de sa structure formelle, cette taxinomie articulera la perspective horizontale qui divise les sciences en classes et le point de vue vertical qui les ordonne en séries progressives.

CH. IV. LA CLASSIFICATION DES SCIENCES d'AMPERE :

ETAPES DE SON ELABORATION

Le premier tome de *L'Essai sur la Philosophie des Sciences* paraît en 1834. Dans la préface, Ampère retrace les grandes étapes de la constitution de sa classification des sciences, à partir de son cours au Collège de France de 1829[1048]. Le volume est ensuite introduit par des « considérations générales, but et plan de l'ouvrage » qui donnent les principes directeurs de son système taxinomique[1049]. La suite du volume propose une description et une classification de toutes les sciences du « premier règne » ou « règne cosmologique », relatives au monde physique. Le second tome, qui sera édité en 1836 après la mort de l'auteur, s'emploie à décrire les sciences du « règne noologique » qui ont pour objet l'homme considéré dans sa nature spirituelle. A la fin du premier volume, apparaît déjà la table générale de toutes les sciences, au nombre de 128, vaste système dichotomique accompagné d'un poème en vers latins qui en décrit les principales divisions.

Dans ce chapitre, nous allons suivre les grandes étapes de la constitution de cette étonnante classification, telles qu'Ampère les relate dans la préface et dans l'introduction de l'*Essai*, et telles qu'en témoignent sa correspondance et surtout les innombrables brouillons de l'Académie des Sciences. Ces documents épars, souvent non datés, ont pu être confondus avec les tableaux psychologiques. Il s'agit pourtant de deux recherches autonomes. Les systèmes psychologiques occupent Ampère de 1806 à 1826 environ. De son côté, la classification des sciences, si elle répond à une préoccupation ancienne du savant, ne sera l'objet de ses investigations suivies qu'après 1829. Quant au rapport que l'auteur dégagera entre ces deux problématiques, il n'apparaîtra explicitement que tardivement, en 1832, alors que la taxinomie des sciences est déjà bien établie[1050].

I] PREMIERES EQUISSES D'UNE CLASSIFICATION DES SCIENCES (1801-1807)

Si, de l'aveu même du savant, ce n'est qu'en 1829 qu'il s'emploie à constituer méthodiquement une classification de toutes les connaissances humaines, les tout premiers écrits de l'auteur et sa correspondance avec Maine de Biran témoignent de l'ancienneté du projet.

1) Le discours au Lycée de Bourg (1801)

Nommé professeur de Physique au lycée de Bourg en décembre 1801, à peine âgé de 27 ans, Ampère révèle dans un discours public d'inauguration de son cours l'amplitude et l'universalité de ses connaissances. Il inscrit d'emblée les disciplines scientifiques dans un système plus vaste dont il dévoile quelques articulations. Tout d'abord, il distingue des

---

[1048] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences*, *op. cit.*, t. 1, pp. I-XLIX.
[1049] *Ibid*., pp. 1-32.
[1050] Cf. ch. 2.

« sciences particulières, où l'on ne s'occupe que d'une seule classe d'objets[1051] », comme l'astronomie, la médecine, la minéralogie, et des « sciences générales, qui embrassent l'universalité des êtres », telles que la physique. L'ensemble des connaissances humaines se divise en celles qui s'attachent aux propriétés de l'être matériel et celles qui étudient « les modifications de la substance pensante ». Cette dichotomie cartésienne se retrouvera dans la dernière classification de 1834 et traduit le spiritualisme du jeune disciple de Descartes. Dans la suite de son intervention, Ampère se restreint aux sciences de la première catégorie qu'il subdivise en :

- *Histoire naturelle*, science purement descriptive qui se borne à recenser et classer des phénomènes.
- *Physique*, qui étudie les lois générales et structurelles du monde matériel par delà la diversité des êtres et des situations.
- *Mathématique*, qui s'intéresse aux relations abstraites de la physique sous le seul rapport de la cohérence logique.

Ensuite, il subdivise la physique en *physique cosmographique* (étude du « théâtre où se passent les phénomènes qui seront examinés dans les deux autres divisions », régie par la loi de Newton), *physique mécanique* (étude des « applications variées du principe général de l'équilibre et de celui de mouvement, du moins tant qu'il ne s'agira que des corps solides, des fluides coercibles et de la lumière [...], la théorie de l'aimant et de l'électricité ») et la *physique chimique* (étude des « phénomènes qui tiennent à la composition et à la décomposition des corps »). On le voit, Ampère a déjà conscience qu'une juste théorie de la connaissance passe par la division rationnelle de tous les savoirs. Dès cette esquisse apparaît un double critère de taxinomie: en fonction de l'objet étudié (sciences du cosmos et sciences de l'esprit) et en fonction des niveaux de pénétration du réel (histoire naturelle purement phénoménologique, mathématique purement logique, physique qui applique la seconde à la première[1052]).

2) Le cours à l'Athénée de Paris (décembre 1806 – 1807)

A la fin de 1806, Ampère est sollicité pour un cours « moitié mathématique, moitié philosophique[1053]» dans une institution privée créée en 1799, l'Athénée de Paris. On trouve un écho de ce cours dans sa correspondance[1054] et plusieurs brouillons préparatoires dans les Archives de l'Académie des Sciences[1055]. L'ambition de ce cours, comme son titre, « Théorie mathématique et métaphysique des probabilités », sont en eux-mêmes significatifs de l'ampleur avec laquelle le savant envisage la question de la connaissance. Dans l'avant-projet conservé à l'Académie[1056], il met en relation cinq problématiques épistémologiques :

-

[1051] « Un discours inédit d'Ampère » par A. Bertrand in *Annuaire de la faculté des lettres de Lyon*, 1885, pp. 327-347.

[1052] Le caractère hybride, intermédiaire entre l'entendement pur et l'expérience positive, de la physique en constitue la spécificité : « On est exposé en physique à des erreurs plus fréquentes et plus difficiles à détruire que dans les mathématiques et l'histoire naturelle […]. Le travail le plus opiniâtre aurait en vain rassemblé tous les matériaux de la physique, s'il ne s'était rencontré des hommes capables de trouver dans ce labyrinthe de faits sans liaisons et sans dépendance mutuelle le fait unique dont ils n'étaient que des conséquences et qu'on devait regarder comme une des lois de la nature : […] cette gloire était réservée aux Lavoisier et aux Newton. » *Ibid*.

[1053] *Correspondance philosophique Maine de Biran Ampère*, *op. cit*., p. 50.

[1054] cf. *Ibid*. et L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère, op. cit*., t. III, pp. 859-860.

[1055] Chemises 110, 111, 112, recopiées par M. Dürr, « Ampère et le jeu » in *Bulletin de la Société des amis d'Ampère*, 47, octobre 2002.

[1056] Chemise 112.

- L'évaluation des degrés de certitude d'une connaissance particulière (théorie des probabilités).
- La division des facultés psychologiques selon leur pouvoir de pénétration du réel (classification psychologique).
- La classification des connaissances humaines en fonction des types de facultés engagées (classification des sciences).
- Le degré d'avancement des sciences dans l'histoire, selon la complexité de leur objet propre (perspective historique).
- Les méthodes logiques d'investigation, par-delà la diversité des connaissances (perspective méthodologique).

Le concept cardinal est celui de probabilité, familier à Ampère qui avait résolu à Bourg-en-Bresse un difficile problème de la théorie des jeux[1057]. Il s'agit d'assigner aux diverses connaissances « le degré de probabilité dont elles sont susceptibles et on cherchera à déterminer le point de vue sous lequel elles présenteraient le moins de difficultés ou d'hypothèses incertaines[1058]». Cependant, la variété des niveaux de certitude renvoie et s'explique par les opérations psychologiques mises en œuvre dans les diverses connaissances. On a évoqué dans la première partie de ce travail comment les classifications psychologiques d'Ampère visent à isoler l'acte pur de l'entendement qui sera, à partir de 1812, *l'intuition d'une relation* substantielle, tandis que l'acte de comparaison procède d'un savoir empirique, encore marqué par les modes d'acquisition sensibles. Par conséquent, de son côté, la classification des connaissances humaines selon leur niveau de certitude, « résulte de la nature même de nos facultés[1059]». Elle procède donc de la classification psychologique, comme on le verra plus loin. De plus, une science est un processus évolutif et progresse en certitude au fur et à mesure que s'affinent les procédés intellectuels qu'elle engage. Aussi, la classification des sciences doit revêtir une dimension dynamique ; chaque connaissance parvient à son rythme et à son tour à un niveau de probabilité donné (comme le verra Comte). D'où « l'examen des divers degrés de certitude auxquels sont parvenus successivement les sciences physico-mathématiques, l'astronomie, la physiologie, la chimie, la physique…»[1060]. Enfin, il se dégage de l'examen des divers savoirs un nombre limité de méthodes de raisonnement: ce sont les analyses et synthèses, directes ou indirectes, étudiées précédemment[1061]. Dans la même perspective, une méthodologie de la classification elle-même apparaît essentielle à Ampère, constituant pour lui « un langage raisonné[1062]».

On le voit, le projet de classification des sciences qu'Ampère esquisse en 1806 participe d'une vision unitaire et totalisante de la philosophie de la connaissance. La psychologie apparaît comme le fondement dans le sujet de la division des connaissances, laquelle s'exprime par la variété des niveaux de certitude et l'inégalité des degrés de perfectionnement. Face à la saturation des significations d'une telle taxinomie, on n'est pas surpris que dès cette époque, Ampère la tienne pour « un abrégé de (la) philosophie des sciences » et qu'il en conserve le projet, sans cesse différé, jusqu'en 1829.

[1057] *Considérations sur la théorie mathématique des jeux,* Lyon, Périsse, 1802.
[1058] Chemise 112.
[1059] *Ibid*.
[1060] *Ibid*.
[1061] Cf. 2ème Partie, Ch. 1.
[1062] *Ibid*.

3) La classification de mars 1807

L'avant-projet que nous venons d'évoquer présente, sous la forme d'une succession de quarante leçons, un inventaire des diverses connaissances considérées par Ampère. Mais il ne donne guère de précision sur les modalités de leur division. Très rapidement, cette classification paraît évoluer et l'on en découvre une version organisée dans la correspondance avec Maine de Biran en mars 1807 :

> Je joins un autre tableau que j'ai donné dans la 1ère séance (du cours à l'Athénée), c'est une classification de toutes les sciences où elles forment une suite non interrompue, comme les plantes dans la méthode naturelle de Jussieu, et où le caractère classique (sic) est pris de l'espèce de rapport qui lie les idées dont chaque science se compose. Je ne connais que trois sortes de rapport : la ressemblance, la causalité et la dépendance nécessaire entre certaines idées abstraites. Mais cela fait quatre classes, parce que le rapport de causalité en donne deux, étant considéré sous deux points de vue, d'après les deux usages très différents qu'on en fait dans les sciences[1063].

Les quatre classes résultent d'une division des facultés intellectuelles engagées dans les diverses sciences. La 1ère classe correspond aux sciences comparatives, « sciences de classification et de description générale », la 2nde classe aux sciences exactes où la nécessité logique fait seule autorité. La 3ième classe n'engage le principe de causalité que sous la forme affaiblie de l'extrapolation inductive d'une loi pressentie comme générale et rassemble les « sciences où l'on déduit la connaissance des faits placés hors des limites actuelles ou passées de notre sensibilité de celle des faits que nous observons ou que la mémoire nous retrace. » La 4ième classe engage le principe de causalité sous sa forme déductive ou explicative et regroupe « les sciences des divers agents [...] et de leur action sur l'intelligence humaine, et les corps bruts ou organisés ».

Maine de Biran, en réponse à ce système, reconnaît les deux modes d'application du principe de causalité en distinguant les sciences « qui fixent la valeur des causes premières et établit ou reconnaît la nécessité de leur existence » (4ième classe) et « celles qui s'attachent à la succession des phénomènes, établit l'ordre de leur enchaînement et dérivation réciproque » (3ième classe). En revanche, Maine de Biran reproche à Ampère d'avoir réuni dans la 3ème classe la métaphysique et la théologie avec l'histoire et l'archéologie, et critique plus généralement l'ensemble de la répartition des sciences dans les quatre divisions[1064].

Si dans le principe de cette classification le point de vue logique est premier, c'est en second lieu le point de vue positif de l'objet qui subdivise chaque classe : d'une part le monde matériel, d'autre part le monde intérieur. Par exemple, la première classe se subdivise en histoire naturelle et histoire de l'intelligence. Même la distinction au sein de la 2nde classe entre mathématiques et logique renvoie à cette polarité : les mathématiques empruntent au monde extérieur l'étendue et la figure, tandis que la logique ne procède que par nécessité interne du discours.

[1063] *Correspondance Maine de Biran-Ampère, op. cit.*, p. 52.
[1064] *Ibid*.

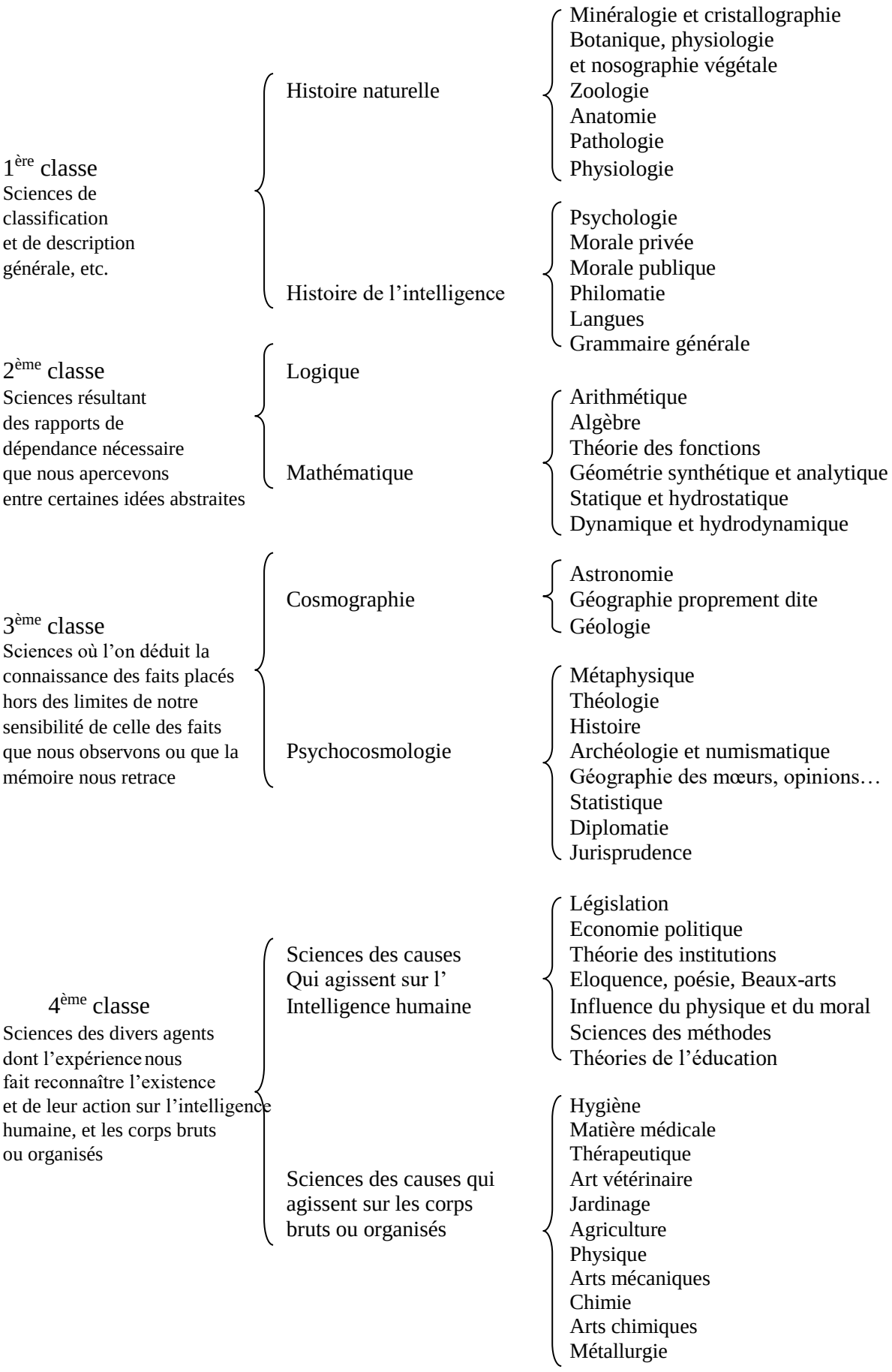


fig. 1. La classification ampérienne des sciences de 1807

On verra comment, vingt-deux ans plus tard, Ampère continuera à conjuguer le point de vue des opérations de l'intelligence avec celui de la positivité de l'objet, en inversant l'ordre de priorité : c'est à partir d'un même objet que se détermineront les quatre points de vue successifs correspondant aux « sciences du 3ième ordre ». Une telle priorité garantira la continuité verticale des disciplines et évitera les regroupements artificiels relevés par Maine de Biran. Au passage, notons le caractère précurseur de la science étudiant « l'influence réciproque du physique et du moral de l'homme », baptisée en 1834 « phrénygiétique ».

Il semble que le projet de classification des sciences sommeilla durant vingt-deux ans. Ce n'est qu'en 1829 que le savant y revint, comme il le précise dans la préface de l'*Essai*[1065] et comme le confirme l'ouvrage déjà mentionné de l'Abbé Moigno qui collabora alors avec Ampère[1066].

II] DIVISION DES « SCIENCES DU 1er ORDRE » (1829)

1) Division de la physique générale

Le Cours au Collège de France portait officiellement sur la physique générale. Ampère, ayant défini celle-ci comme « l'étude des propriétés inorganiques des corps et des phénomènes qu'ils présentent », s'emploie à en décrire les différentes branches pour la subdiviser en « sciences particulières ». La physique générale, en tant que « science du 1er ordre » est déterminée par l'unité de son objet : en l'occurrence le monde physique inorganique. Par contre, ses subdivisions dériveront des différents points de vue possibles sur cet objet. Cette dualité d'approche (point de vue de l'objet et du sujet), déjà constatée en 1807, est soulignée par l'auteur :

> Depuis longtemps j'avais remarqué qu'il est nécessaire, dans la détermination de ces caractères distinctifs d'après lesquels on doit définir et classer les sciences, d'avoir égard non seulement à la nature des objets auxquelles elles se rapportent, mais encore aux divers points de vue sous lesquels on considère ces objets[1067].

Ampère divise d'abord la physique générale en « physique générale élémentaire » qui regroupe les données d'observations et d'expérience obtenues sur les corps eux-mêmes et « physique mathématique » qui étudie les lois générales qui résultent de la comparaison des phénomènes constatés sur divers corps ou sur le même corps placé en diverses circonstances. Ces deux points de vue « principaux » (l'objet en lui-même, l'objet vu corrélativement) diviseront par la suite toutes les sciences du 1er ordre.

Puis Ampère subdivise à nouveau ces deux « points de vue principaux » en deux « points de vue subordonnés », selon que l'on s'attache à ce qui est donné immédiatement à l'observation ou à ce qui demeure caché derrière les apparences immédiates. Ainsi la physique générale élémentaire se subdivise en « physique expérimentale », collectant les faits d'observation, et chimie, analysant les corps pour parvenir aux éléments qui les composent.

[1065] A.-M. Ampère, *Essai sur la philosophie des sciences, op. cit.,* p. I.

[1066] « Qu'il me soit donc permis d'esquisser ici une classification des connaissances humaines […]. Je l'ai ébauchée avec André-Marie Ampère en 1829, je l'ai achevée au Puy en 1836. » in A.-F. Moigno, *Les splendeurs de la foi, op. cit.,* pp. 1430-1431.

[1067] A.-M. Ampère, *Essai, op. cit*., p. VI.

De son côté, la physique mathématique se divise d'une part en une science qui s'emploie, par comparaison de données d'expérience, à tirer des lois générales exprimant la régularité des phénomènes observables: la « stéréonomie »; d'autre part en une science qui, se fondant sur la nature intime du monde physique explorée par la chimie, découvre les causes des lois générales, « causes qui se réduisent en dernière analyse aux forces d'attraction ou de répulsion qui ont lieu entre les molécules des corps et entre les atomes dont ces molécules sont composées ». Cette quatrième science s'appelle « l'atomologie ».

La physique générale, science du 1er ordre déterminée par l'unité de son objet, est donc subdivisée en deux « sciences du 2nd ordre », déterminées par les deux points de vue principaux sur l'objet, puis en quatre « sciences du 3ième ordre » selon les quatre points de vue subordonnés. C'est du moins la terminologie qu'emploiera Ampère quelques mois plus tard et dans l'*Essai*[1068].

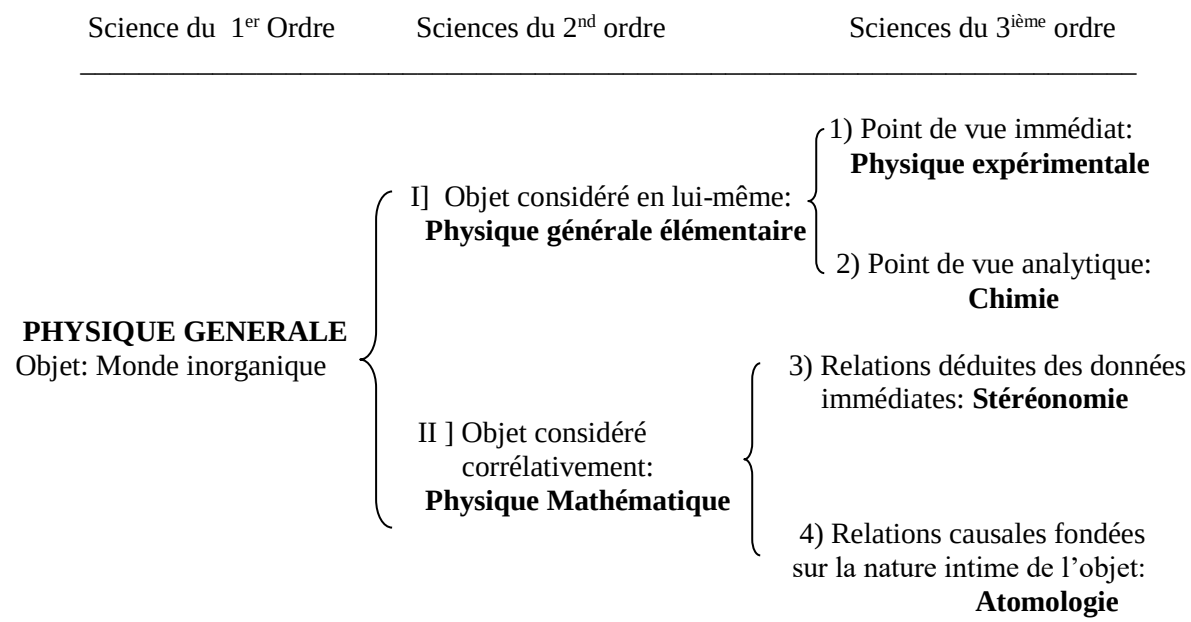


fig.2. Division de la physique générale selon les quatre points de vue

2) Généralisation aux sciences du 1er ordre

Par la suite, Ampère constate que ce principe de division peut s'appliquer à toutes les sciences du 1er ordre relatives au monde extérieur: géologie, botanique, zoologie et, *mutatis mutandi*, aux sciences mathématiques, médicales, technologiques, etc. Au printemps 1830, chacune de ces sciences est ainsi subdivisée. Un peu plus tard, le savant s'attache aux sciences du 2nd règne, relatives à l'homme comme être pensant et être social, c'est-à-dire aux « sciences noologiques[1069] ». Comme il le précisera dans le second tome, l'application de ces points de vue nécessite une adaptation à l'objet spécifique de ce règne. A titre d'exemple, donnons les divisions obtenues pour la psychologie, science du 1er ordre qui a pour objet les vérités que l'homme peut connaître relativement à la pensée elle-même[1070]:

[1068] cf. *Ibid*., pp.VI-VIII .

[1069] « Je vis que dans ces sciences, les deux mêmes points de vue principaux et leurs subdivisions donnaient une distribution aussi naturelle des matières dont chacune s'occupait, que celle que les mêmes considérations m'avaient fournies pour les sciences cosmologiques ». *Ibid*.

[1070] Cf. *Ibid*., t. 2, pp. 9-15.

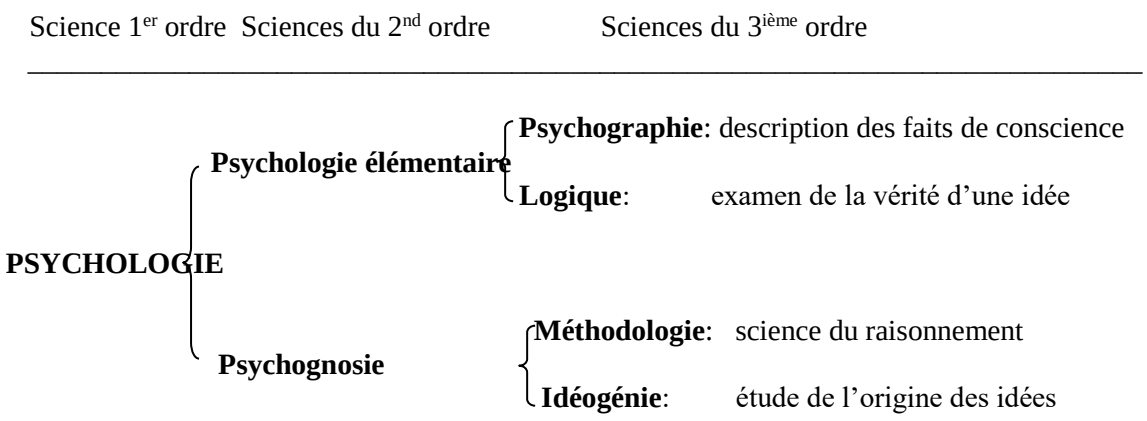


fig. 3. Division de la psychologie selon les quatre points de vue

Ayant ainsi divisé chaque science du 1er ordre en deux du 2nd et quatre du 3ième, Ampère se pose la question du classement en amont des sciences du 1er ordre, afin de les réunir en des divisions plus larges. S'appuyant sur ses connaissances de naturaliste, il se réfère à l'idéal de la classification naturelle cher aux biologistes:

> J'en étais relativement à la classification des connaissances humaines à peu près au même point que Bernard de Jussieu, lorsqu'il eût groupé en familles naturelles tous les genres de plantes alors connus. Il me restait à classer les sciences du 1er ordre en les réunissant dans des divisions plus étendues, comme l'auteur du *Genera Plantarum* réunit ces familles naturelles en classes, et ces classes elles-mêmes en trois grandes divisions: celles des acotylédons, des monocotylédons, des dicotylédons, qui correspondent parfaitement aux divisions établies par Cuvier dans le règne animal sous le nom d'embranchements[1071].

Ce qu'Ampère toutefois ne précise pas, mais qui apparaîtra dans l'étude détaillée de ses tentatives ultérieures, c'est qu'il n'a en aucun cas arrêté ni la liste des sciences du 1er ordre, ni même leur nombre ! On verra la portée de cette volontaire imprécision du récit rétrospectif que le savant donne de son travail.

III] VERS UNE ARCHITECTURE D'ENSEMBLE (MARS 1830-JUILLET 1831)

Durant plus d'un an, Ampère va multiplier les essais de classifications à la recherche d'une structure adéquate. Dans l'introduction de l'*Essai,* il donne à penser que disposant d'une liste définitive des sciences du 1er ordre, il lui restait à les grouper selon des divisions supérieures en vertu de toutes les analogies qu'elles présentent. Il obéirait ainsi à la « méthode naturelle » constamment invoquée.

1) La division en deux règnes

D'emblée Ampère précise le caractère indiscutable de la division en deux règnes:

[1071] *Ibid*., p.XII.

> J'adoptais d'abord la division de toutes nos connaissances en deux règnes; l'un comprenant toutes les vérités relatives au monde matériel; l'autre tout ce qui se rapporte à la pensée humaine[1072].

En réalité, l'examen des nombreux tableaux de l'Académie des Sciences montre à l'évidence que même cette division primordiale[1073] fut sujette à révision. Ainsi, entre juin et novembre 1830, Ampère a recours à une division en trois règnes: le premier regroupe les « sciences cosmologiques » relatives aux corps inorganiques, le second les « sciences biontologiques » (physiologiques et médicales) relatives aux corps organiques, le troisième les « sciences anthropologiques » relatives à l'intelligence humaine (cf. table ci-après). Mieux, en juin 1831, Ampère qui semblait alors revenu à une structure duale, se voit conseiller par le Proviseur du Lycée d'Avignon, avec qui il a discuté de ses travaux, une classification en cinq règnes. Il s'empare aussitôt de cette perspective et produit un nouveau tableau où les connaissances sont divisées en sciences cosmologiques, physiologiques, sociales, noologiques (relatives aux « facultés intellectuelles et morales de l'homme ») et « chrestomatiques » (arts appliqués et techniques)[1074]. Mais, quelques jours plus tard, la structure dichotomique, depuis les deux règnes jusqu'aux 32 sciences du 1er ordre, est définitivement arrêtée.

2) Le regroupement des sciences du 1er ordre

De telles tergiversations au niveau de la première division du système résultent en fait de l'organisation des regroupements en aval. Œuvrant pour une classification naturelle, Ampère s'efforce de considérer tous les caractères qui peuvent justifier soit le regroupement, soit la séparation de deux sciences du 1er ordre:

> Bien convaincu que ces subdivisions, pour être naturelles, ne devaient pas être établies d'après des idées préconçues, des caractères choisis d'avance, mais d'après l'ensemble des rapports de tout genre que présentaient les sciences qu'il s'agissait de classer et de coordonner, j'essayai successivement de les grouper tantôt trois à trois, tantôt quatre à quatre, suivant les divers degrés d'analogie qu'elles me présentaient. Chacun de ces arrangements me faisait découvrir entre elles de nouveaux rapports, mais il me restait à choisir l'arrangement qui mettrait ces rapports en évidence de la manière la plus complète.[1075]

Ampère insiste ici sur le caractère « naturel » de l'investigation. C'est en multipliant les critères que se dévoilent les regroupements les mieux fondés et, réciproquement, chaque essai met en lumière de nouveaux rapports entre les sciences. La classification idéale sera celle qui exprimera le plus grand pouvoir synthétique. Toutefois, toutes ces tentatives d'une année, lorsqu'elles sont examinées de près, trahissent un *a priori* apparemment artificiel: celui de la régularité des divisions. Ampère postule que les sciences doivent être groupées « trois par trois ou quatre par quatre ». Non seulement cette contrainte limite les architectures générales possibles de la table, même si l'on s'accorde certaines variations en passant d'un niveau de classification à un autre[1076]; mais, de façon plus grave, elle détermine *a priori* le nombre de sciences du 1er ordre, donc finalement leur définition. Or cela contredit le caractère positif de cette définition, liée à l'unité de l'objet étudié.

[1072] *Ibid*.
[1073] qu'Ampère avait déjà conçue dès 1801, lors de ses premiers essais de classification. Cf. par. I.
[1074] Archives de l'Académie des Sciences, carton 15. On donne une reproduction de ce système en annexe IV.
[1075] *Essai, op. cit.*, pp. XII-XIII.
[1076] Cf. par exemple table reproduite ci-dessous et datée de juin 1830.

3) Quelques essais de regroupements

Si l'on parcourt les diverses tentatives d'Ampère, on rencontre successivement les résultats suivants:

Mars et avril 1830

L'auteur considère les « sciences relatives aux corps ». Il compte d'abord dix sciences du 1er ordre, depuis les Mathématiques générales jusqu'à la zoologie, à l'exclusion des sciences médicales[1077]. Puis il parvient, en incluant ces dernières, à une structure générale régulière que nous reproduisons ci-après[1078] (cf. fig.4). Ce système, d'abord dichotomique, détermine quatre embranchements correspondant aux sciences mathématiques, physique, biontologique, médicale. Chacun se subdivise en trois, ce qui fournit douze sciences du 1er ordre pour le premier règne. On vérifie que les « classes de sciences » (ou sciences du 1er ordre) sont déterminées par leur objet propre et qu'elles sont divisées selon les « quatre points de vue » en quatre sciences. Si l'on détaille l'étude des subdivisions, on constate que la physique générale, contrairement à ce qui fut détaillé par Ampère dans l'Introduction de l'*Essai*, n'apparaît plus que comme la quatrième partie de la cosmologie, tandis que la chimie est démembrée en une partie minérale et une organique, appartenant à des embranchements différents. On a ici un exemple flagrant des tergiversations d'Ampère dans l'édification de son système.

[1077] Carton 35, « Hyères le 21 Mars 1830 ».
[1078] Carton 36, « fait à Marseille le 4 Avril 1830, fini le 20 ».

Fig.4. avril 1830

Fig. 5. Juin 1830

Fig. 5. Juin 1830 (suite)

Juin 1830

Ampère a opté pour une division des sciences en trois règnes et se consacre plus précisément aux sciences anthropologiques (3ième règne)[1079]. Nous reproduisons le tableau correspondant[1080] (cf. fig. 5). On constate la conjugaison d'une structure ternaire (trois règnes, trois embranchements pour le règne anthropologique et trichotomie des sept embranchements) et binaire (dichotomie des deux premiers règnes en quatre embranchements).

Par rapport au système précédent, apparaissent les notions de règne, de sciences du 1er ordre et du 2ème ordre (celles-ci deviendront plus tard sciences du 3ème ordre). L'ensemble fournit alors vingt et une sciences du 1er ordre, dont douze pour les deux premiers règnes qui correspondent aux douze du tableau précédent relatif aux corps, à quelques variations de dénomination près. Le règne anthropologique compte neuf sciences du 1er ordre et va subir d'importants remaniements, puisque un tableau daté du 20 septembre 1830[1081] propose, en deux règnes, vingt-sept sciences du 1er ordre, dont toujours douze pour le 1er règne, mais quinze pour le second. Le 15 octobre, ce dernier règne ne compte plus que douze sciences du 1er ordre[1082] !

On voit ainsi le retentissement de chaque modification sur l'ensemble de la table ou, plus précisément, les interactions entre l'économie d'ensemble (la structure générale depuis les règnes jusqu'aux sciences du 1er ordre) et la définition même d'une science, d'un embranchement, d'un règne. Ampère est comme écartelé entre deux nécessités: d'une part le souci d'une classification naturelle, fondée sur l'ensemble des rapports existant entre les sciences; d'autre part, le désir plus ou moins implicite d'une régularité idéale des divisions, en laquelle il semble voir comme un critère de vérité, mais qui s'avère extrêmement contraignante et qui l'oblige sans cesse à redéfinir jusqu'aux termes mêmes donnés comme préalables (les sciences du 1er ordre).

Le système trichotomique (octobre-novembre 1830)

Quelques jours plus tard, il parvient à une classification parfaitement trichotomique, partageant en trois règnes et neuf embranchements les vingt-sept sciences du 1er ordre considérées[1083]. Nous la reproduisons ci-après (fig. 7). On trouvera en annexe[1084] la reproduction d'une variante peu différente « finie le 19 novembre 1830[1085]». Le bouleversement par rapport à la table du mois de juin (« fixée de manière immuable » écrivait Ampère à son fils) est considérable. Les sciences relatives à l'homme dans ses dimensions physique (médicale), intellectuelle, sociale, constituent les deux tiers de la table (deux règnes sur trois). Le règne cosmologique s'en trouve diminué d'autant. Observons-en l'impact sur la définition des sciences du premier ordre: la métaphysique est une science du premier ordre dans l'embranchement des sciences philosophiques, aux côtés de la psychologie et de la morale. En juin, elle ne figurait qu'au rang de science du troisième ordre, à l'intérieur de la psychologie, déjà classée comme science du 1er ordre : par delà la permanence ou la variation

[1079] Il l'écrit à son fils le 9 Juin: « J'ai fait le tableau des sciences anthropologiques, divisé en trois embranchements ». L. de Launay, *La correspondance du Grand Ampère*, p. 715.
[1080] daté du 29 Juin 1830, Archives de l'Académie des sciences, Carton 14.
[1081] *Ibid*., carton 37.
[1082] *Ibid*., carton 35.
[1083] Carton 14, très probablement octobre 1830.
[1084] Cf. annexe 3.
[1085] *Ibid*., carton 35. Cf. Annexe III.

de terminologie, les définitions mêmes de métaphysique et de psychologie se trouvent remaniées[1086].

Ainsi les variations du nombre et des définitions des sciences du 1er ordre sont liées en amont à la structure générale de l'ensemble et en aval à la division en sciences du 3ième ordre selon les quatre points de vue initialement dégagés. On perçoit la difficulté de la tâche et l'on comprend la simplification à laquelle procède Ampère quand il présente, au terme de sa recherche, les étapes d'élaboration de son système: suggérer (implicitement) que la liste des sciences du 1er ordre était arrêtée avant que ne se développent les divisions supérieures selon la méthode naturelle. Cependant, quelque pédagogique qu'elle soit, cette simplification, confrontée aux laborieux essais d'une année, trahit un compromis de l'ensemble de la démarche. Le parti-pris de régularité semble bien s'imposer comme un carcan épistémologique, au détriment de la méthode naturelle.

Tergiversations

On a déjà évoqué l'éphémère épisode de la classification en cinq règnes du mois de juin 31. La table donnée en annexe [1087]présente dix embranchements et trente sciences du 1er ordre au lieu des vingt-sept du système précédent[1088]. Si la structure générale ne retient pas Ampère plus de quelques jours, le détail des sciences du 1er ordre montre un indéniable progrès par rapport à la table d'octobre 1830. De celle-ci disparaissent la géographie et la biologie, très artificiellement placées avec l'histoire dans l'embranchement « sciences historiques ». En revanche, apparaissent quatre nouvelles sciences: la mnématique (étude des monuments), l'oryctotechnie (exploitation des ressources géologiques), la pédagogique (auparavant science du 3ième ordre), la politique. De plus, réapparaît l'ethnologie, momentanément oubliée (et qui constitue un des néologismes d'Ampère consacrés par la postérité[1089], comme la cinématique[1090] et la cybernétique[1091]).

[1086] Dans la classification définitive de l'*Essai*, apparaîtra aux côtés de la psychologie, de la morale et de la métaphysique, la « thélésiologie » dont l'objet est la volonté de l'homme et la finalité de son agir. A nouveau la métaphysique s'en trouvera redéfinie, structure quadripartite oblige...
[1087] Cf. annexe 4.
[1088] Archives de l'Académie des Sciences, carton 15, chemise 260. Cf. Annexe IV.
[1089] Cf. G. Rohan-Csermak (de), « Apparition du terme « ethnologie » » in *Ethnologia Europea*, 1, 1967.
[1090] Cf. A. A. Cournot, *Essai sur les fondements de nos connaissances et sur les caractères de la critique philosophique* in *Oeuvres complètes*, Paris, Vrin, 1975, t. 2, pp. 407-408.
[1091]Cf. R. Caussin, « Ampère et la Cybernétique » in *Cybernética*, 2,1970, pp.73-104.

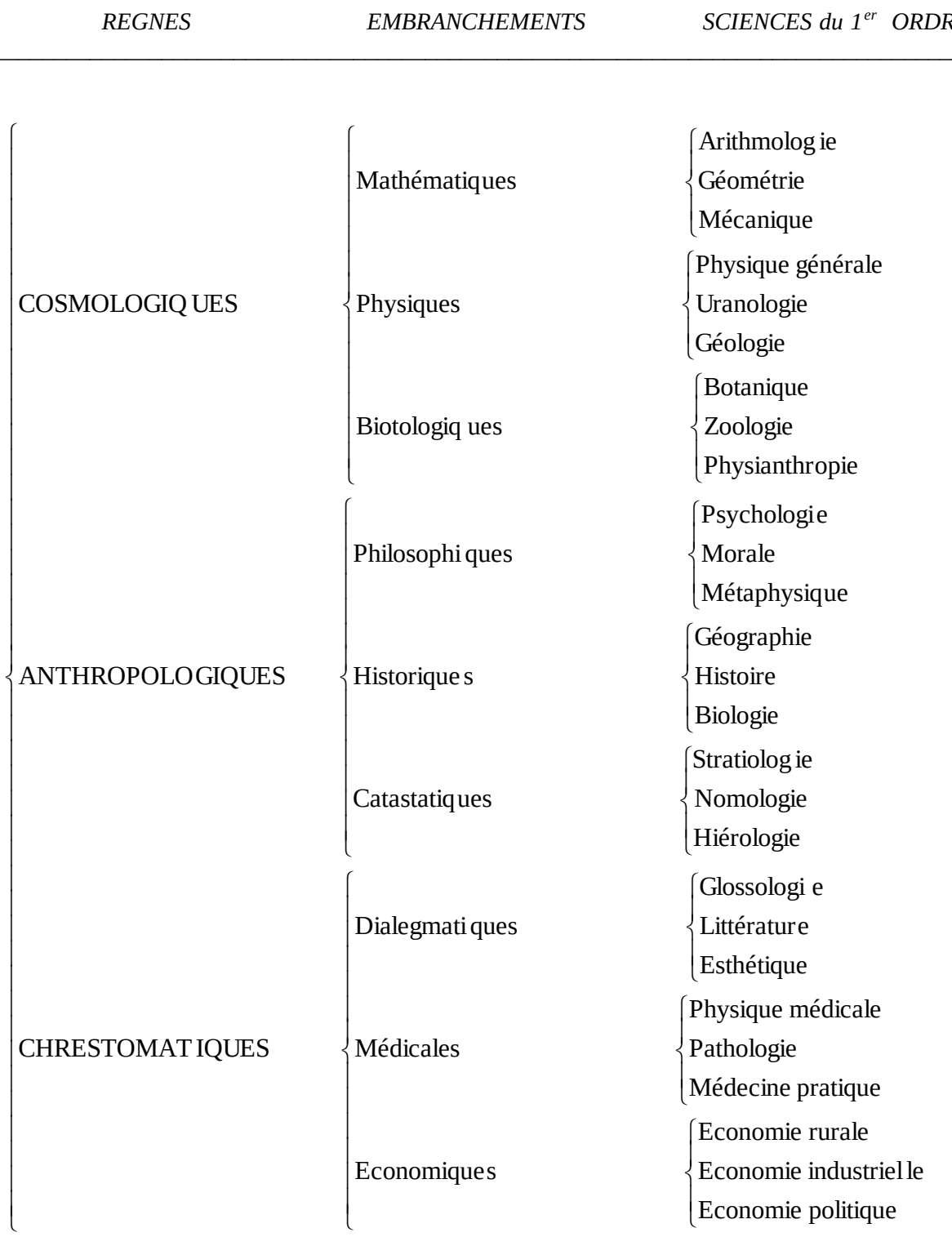


fig. 7. Classification des sciences (Octobre 1830 ?)

4) La structure dichotomique

On est alors très proche de la série définitive des trente-deux sciences du 1er ordre. Celle-ci apparaît sous la forme d'une liste élaborée le 11 Juillet 1831 à Valence[1092]. Quelques sciences du 1er ordre ont été rebaptisées : la physidiologie, la pathologie, l'esthétique, l'économie rurale deviennent respectivement l'hygiène, la nosologie, l'archéologie, la technesthétique, l'agriculture. La politique devient provisoirement la cybernétique. Pour passer de trente à trente-deux sciences du 1er ordre, le savant divise d'abord la zoologie en zoologie et zootechnie, par souci de symétrie avec la botanique et l'agriculture respectivement. Le deuxième ajout est plus problématique : Ampère adjoint à la triade psychologie - éthique - métaphysique une nouvelle science philosophique : la « dicéologie » qui deviendra finalement la « thélésiologie ». Cette discipline étudie parmi les facultés de l'âme celle « qui domine toutes les autres: c'est la volonté [...] cause de toutes nos actions[1093]». Elle serait dans le règne noologique ce qu'est l'uranologie dans le règne cosmologique, c'est-à-dire qu'elle applique au concret des situations humaines les données générales de la morale, comme l'uranologie applique à l'univers concret les lois de la mécanique.

Une telle symétrie est-elle artificielle, uniquement déterminée par l'espérance d'une structure dichotomique qui peut alors irréversiblement s'imposer ? Est-ce l'idéalité de la structure qui convainquit Ampère d'arrêter sa liste à trente-deux sciences ou est-ce au terme d'une longue exploration des rapports naturels entre disciplines qu'il décida de la forme définitive de sa table ? C'est en tout cas très précisément au moment où il fixe cette liste de trente-deux sciences que s'affirme la structure dichotomique qui caractérise si étonnamment son système. L'examen des classifications ultérieures montre que, hormis quelques variations de terminologie, le choix des trente-deux sciences est bel et bien définitif en juillet 1831. On reviendra sur cette étape décisive pour juger du caractère naturel du système. Quoi qu'il en soit, il faut prendre acte de cette année d'essais indéfiniment renouvelés, de la variété des résultats obtenus puis délaissés. Ampère n'a ménagé aucune peine pour concilier l'exigence de la classification naturelle, à travers la considération du maximum de relations possibles, avec la perfection secrètement espérée de l'architecture d'ensemble:

> Ce ne fut qu'au printemps de 1831[1094] que je m'aperçus que, pour n'en négliger aucun, je devais d'abord grouper les sciences du 1er ordre deux à deux, en joignant chacune d'elles avec celle qui lui était liée par des analogies plus marquées et plus multipliées; que les groupes ainsi formés

---

[1092] Carton 15, chemise 260.

[1092] Carton 36. Voici la liste des 32 sciences arrêtée par Ampère le 11 Juillet 1831 à Valence et reproduite le 18 Juillet à Voiron, embranchement par embranchement. On vérifiera qu'à quelques variations terminologiques près, il s'agit bien de la liste définitive. Seul hiatus, quant à la définition des embranchements: les sciences physiques contiennent botanique et zoologie, tandis que les sciences industrielles regroupent agriculture et zootechnie. De façon bien plus naturelle, Ampère réorganisera ces sciences en les rassemblant dans les embranchements « sciences physiques » ou « sciences naturelles ».

Embranchements :

I) Sciences Mathématiques :	1 Logistique	2 Géométrie	3 Mécanique	4 Uranologie
II) Sciences Physiques :	5 Physique générale	6 Géologie	7 Botanique	8 Zoologie
III) Sciences médicales :	9 Physique médicale	10 Nosologie	11 Physidiologie	12 Médecine pratique
IV) Sciences industrielles :	13 Economie industrielle	14 Oryctotechnie	15 Agriculture	16 Zootechnie
V) Sciences anthropologiques :	17 Psychologie	18 Ethique	19 Métaphysique	20 Dicéologie
VI) Sciences sociales :	21 Ethnologie	22 Histoire	23 Nomologie	24 Hiérologie
VII) Sciences dialegmatiques :	25 Glossologie	26 Archéologie	27 Littérature	28 Esthétique
VIII)Sciences coenophéliques :	29 Politique	30 Stratiologie	31 Economie politique	32 Pédagogique

[1093] A.-M. Ampère, *Essai, op. cit.*, t. 2, p. 46.

[1094] En fait en juillet, comme nous l'avons montré.

devaient être de même réunis deux à deux [...]. Ce travail continué jusqu'à ce que j'arrivasse aux deux règnes, me fit retomber sur la grande division que j'avais établie entre eux; et c'est ainsi que je parvins aux divisions constamment dichotomiques qu'on trouve dans cet ouvrage[1095]…

Remarquons enfin que la composition des vers latins qui décrivent cette architecture fut immédiate, puisqu'on les trouve aux côtés de la liste des trente-deux sciences du 11 Juillet. On le voit, Ampère est alors assuré du succès de sa recherche.

IV] VERS LA VERSION DEFINITIVE DU SYSTEME (SEPTEMBRE 1831-1834)

1) Etude des sous-embranchements

A l'été 1831, l'essentiel du système est acquis : les deux règnes, les quatre sous-règnes, les huit embranchements, enfin les quatre sciences du 1[er]ordre constituant chaque embranchement (en fait, il y a quatre exceptions au sein du 2[nd] règne: l'archéologie, la nomologie, la politique, la pédagogique n'ont pas encore trouvé leur embranchement définitif). Il reste donc essentiellement à grouper les sciences du 1[er] ordre deux à deux pour déterminer les sous-embranchements correspondants. Ainsi pour le règne cosmologique[1096] :

Règnes	*Sous-règnes*	*Embranchement*	*Sous-embranchement*	*Sciences du 1[er] Ordre*
COSMOLOGIQUE	Cosmologiques proprement dites	Mathématiques	?	4 Sciences
		Physique	?	4 Sciences
	Physiologiques	Biontologiques	?	4 Sciences
		Médicales	?	4 Sciences

fig. 8. Allure schématique de la table des sciences cosmologiques en septembre 1831

[1095] *Ibid*., pp. XIII et XIV.
[1096] Archives de l'Académie des Sciences, carton 35.

2) Le système publié en 1832

Si l'on compare un tableau du 25 septembre 1831, la classification publiée par la *Revue Encyclopédique* (1832)[1097] et la classification définitive de l'*Essai* (1834), on constate que pour effectuer les regroupements deux à deux des sciences du 1er ordre en sous-embranchements, Ampère hésite entre deux critères: soit par analogie d'objet, soit par analogie de finalité[1098]. Considérons par exemple l'embranchement des sciences naturelles (biontologiques).

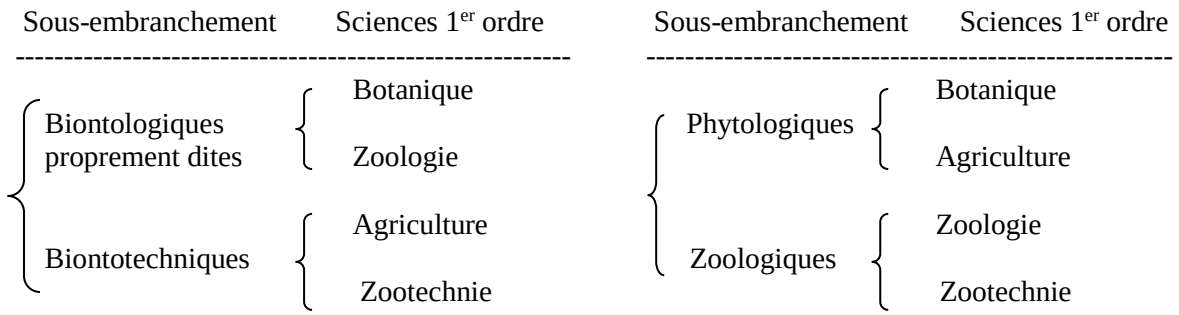


fig. 9. Divisions comparées de l'embranchement des sciences naturelles

Dans le premier cas, c'est l'analogie de finalité qui prévaut, le premier sous-embranchement rassemble les sciences théoriques et le second les techniques qui en dérivent. Dans la solution définitive, c'est l'objet qui détermine le sous-embranchement : le monde végétal ou le monde animal. On fait les mêmes constatations pour les sciences médicales et physiques. Si l'on passe au second règne, une hésitation analogue apparaît pour l'embranchement des sciences philosophiques (ainsi que dialegmatiques) :

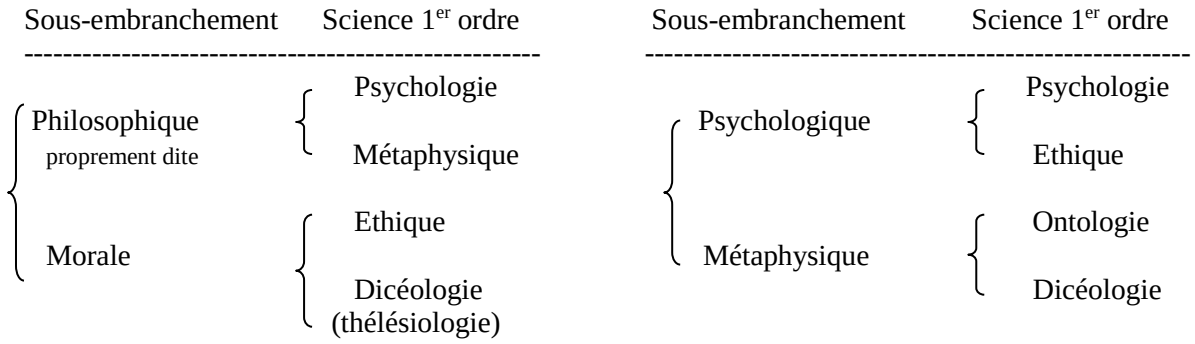


fig. 10. Divisions comparées de l'embranchement des sciences philosophiques

[1097] A.-M. Ampère, « La classification des sciences » in *Revue Encyclopédique,* 54, 1832.

[1098] « Je n'avais encore arrêté définitivement (les sous-embranchements) du 1er règne [...] et je m'occupais du même travail sur ceux du 2nd, lorsqu'en 1832, une esquisse de ma classification fut publiée dans la *Revue Encyclopédique ». Essai, op. cit.,* t. 1, p. xv.

A nouveau la classification de 1831 privilégie la finalité des disciplines : philosophie fondamentale et philosophie de l'action. La version de 1832 tente un regroupement plus douteux selon l'objet d'étude : l'individu concret, l'être en général. C'est finalement la première formule qui prévaudra. Ces deux exemples suffisent à montrer la difficulté de trancher de manière univoque entre les regroupements possibles.

Nous reproduisons ci-après la table publiée dans la *Revue encyclopédique* (fig. 11). Cette table s'arrête aux sciences du 1er ordre. Notons que le 1er règne restera inchangé, tandis que plusieurs modifications interviendront dans le second. En introduction de cet article, Ampère esquisse une justification du choix de ses sous-embranchements :

> Pour un sous-embranchement, les sciences du 1er ordre correspondent successivement à l'objet considéré en général (1ère science) puis à l'objet étudié dans la partie qui est plus spécialement relative à l'homme[1099].

Cela signifie que les sous-embranchements sont déterminés par l'unité de l'objet, tandis que les deux sciences qu'ils réunissent diffèrent par leur finalité. On retrouve ici encore la dualité de points de vue qu'il s'agit de hiérarchiser. Mais l'application de cette problématique au 2nd règne reste malaisée et l'auteur en a conscience.

V] DE L'ORDRE VERTICAL DE CLASSEMENT

Nous avons suivi Ampère dans ses laborieuses tentatives de regroupements des sciences par analogies de caractères, ses efforts pour obtenir une structure la plus régulière possible sans trahir l'idéal de la classification naturelle, son option finale pour le vaste système dichotomique sensiblement arrêté en 1832. Toutefois, la Préface de l'*Essai* ne précise pas si l'ordre vertical entre les trente-deux sciences du 1er ordre, ou ce qui revient au même, entre les huit embranchements, est arbitraire ou bien logiquement déterminé. Il est pourtant aisé de constater que, depuis le début, l'embranchement des mathématiques a précédé celui de la physique lequel est suivi par les sciences naturelles puis médicales. Deux types de relations ont présidé à cette mise en ordre des disciplines.

1) Relations de voisinage entre disciplines

Cette série manifeste d'abord un ordre de proximité des disciplines selon leur niveau de ressemblance deux à deux. Aux extrémités de la chaîne on trouvera les mathématiques et les sciences humaines :

> Ainsi se trouve réalisé le caractère du passage de chaque science à une science voisine. Car comment ne pas voir l'analogie qui existe entre les mathématiques et les sciences relatives aux propriétés inorganiques des corps ? Entre ces sciences et celles qui ont pour objet les êtres organisés, entre ces dernières et l'étude des facultés humaines ? Enfin de cette étude à celle des langues, de la littérature et des arts libéraux; et de celles-ci aux sciences sociales, la liaison n'est-elle pas également évidente[1100] ?

[1099] *Ibid*., p. 15.
[1100] *Ibid*., p. 17.

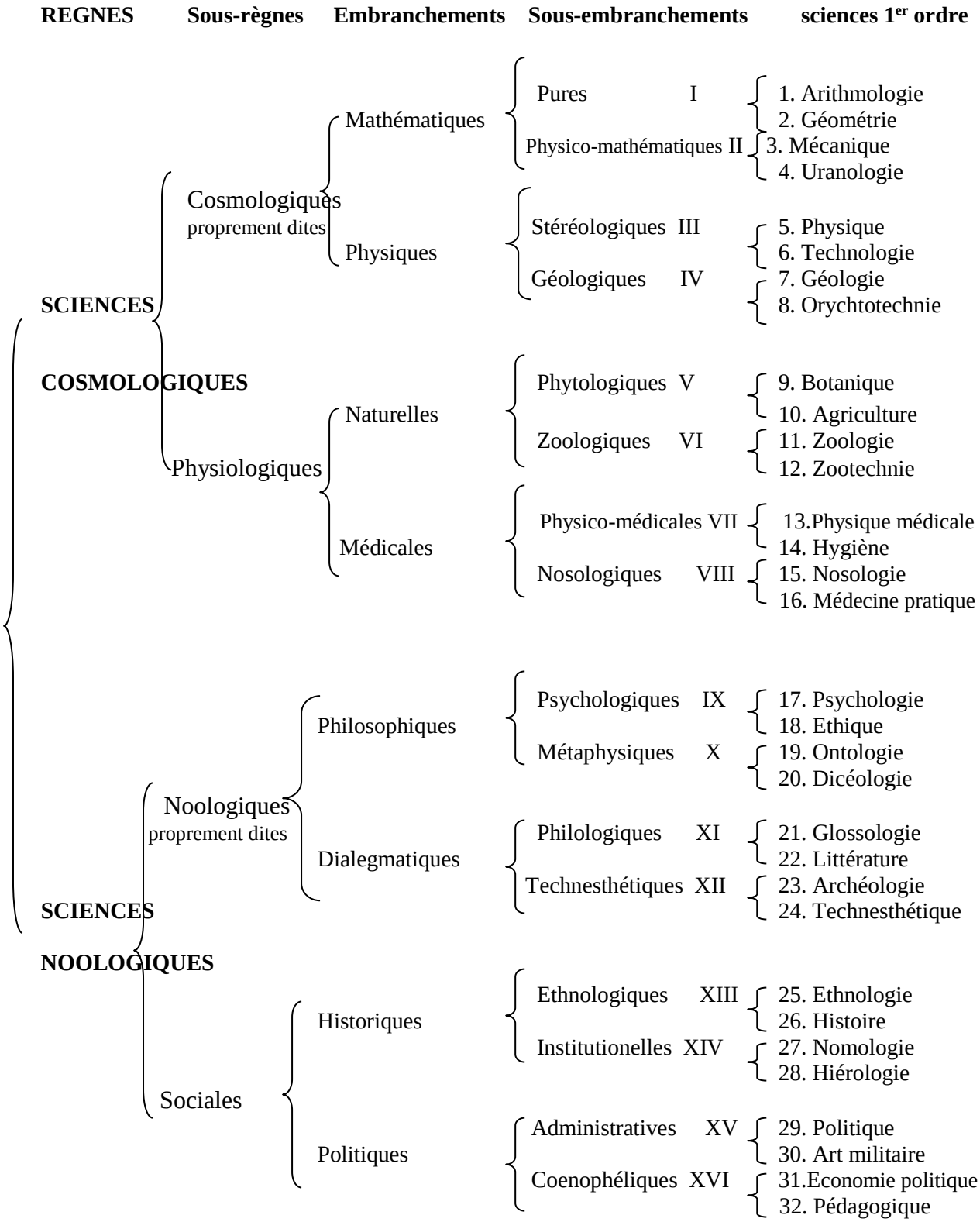


fig. 11. *La classification des sciences parue dans la Revue Encyclopédique (1832)*

Or cet ordre de proximité des sciences renvoie à celui de leur objet spécifique : l'univers mathématique du nombre et des figures, l'univers physique des corps inanimés, le monde vivant, l'être humain considéré comme sujet pensant, ses productions culturelles, le monde social enfin, constituent la chaîne naturelle des niveaux de réalité, enchâssés les uns dans les autres, comme Comte l'avait aussi observé. Sous ce rapport, l'approche ampérienne assume celle de son contemporain. Rappelons d'ailleurs que ce principe de sériation par degré d'analogie avait déjà été employé par Ampère dans sa classification chimique. On avait souligné qu'en l'occurrence ce principe ne pouvait s'interpréter en termes hiérarchiques ou génétiques, la série des corps purs se refermant sur elle-même. Dans le cas des sciences, par contre, les relations de voisinage (qu'on pourrait qualifier de topologiques au sens mathématique) recouvrent un autre ordre de rangement proprement hiérarchique.

2) Relation d'ordre strict

On reconnaît en effet dans la chaîne des connaissances formée par Ampère une hiérarchie qui les ordonne depuis les plus autonomes jusqu'aux plus déterminées par les autres sciences sur lesquelles elles se fondent. Ces remarques qui n'apparaissent pas dans la Préface de l'*Essai* sont cependant explicitées par Ampère dans l'introduction qui suit celle-ci :

> Il faudra qu'elles (les sciences) soient disposées dans un ordre tel qu'un homme qui voudrait en parcourir toute la série les trouve rangées à la suite les unes des autres de manière qu'en les suivant dans cet ordre, il n'ait jamais besoin, du moins autant que cela est possible, d'avoir recours pour l'étude d'une science, à d'autres connaissances qu'à celles qu'il avait acquises en étudiant les sciences précédentes. Satisfaire à cette condition, c'est faire à l'égard des sciences ce que M. de Jussieu a fait à l'égard des végétaux en en commençant l'ordre naturel par ceux dont l'organisation est la plus simple et en l'élevant graduellement à ceux dont l'organisation devient de plus en plus compliquée[1101] .

On retrouve à nouveau la référence aux classifications des naturalistes, exemplaires aux yeux d'Ampère, qui détaille ensuite la série des embranchements qu'il préconise :

> (Les mathématiques) ne se composent que d'un petit nombre d'idées [...] et l'on peut les étudier sans rien emprunter aux autres sciences. Aux mathématiques doivent succéder les sciences où l'on s'occupe des propriétés inorganiques des corps, celles-ci n'ayant [...] de secours à réclamer que des mathématiques. On doit ensuite placer toutes les sciences où l'on étudie les êtres vivants, le naturaliste et le médecin ayant souvent besoin de recourir aux sciences mathématiques et physiques[1102]...

Il en va également pour le second règne. La philosophie est plus fondamentale que les études littéraires (« dialegmatiques »). Les sciences historiques s'appuient elles-mêmes sur la philosophie et les lettres, enfin les sciences politiques nécessitent trois embranchements précédents pour se constituer. Par ailleurs, la hiérarchie entre les deux règnes s'impose d'elle-même : la connaissance de la nature matérielle et biologique ne peut que précéder celle de l'homme pris individuellement et en société, puisqu'elle en explore le cadre et les conditions de vie. Ces remarques suffisent à justifier l'ordre vertical choisi, si l'on met à part la question déjà abordée de l'ordre au sein de chaque embranchement.

[1101] *Ibid*., pp. 13-14.
[1102] *Ibid*., pp. 15-16.

Ce classement des disciplines, par degré décroissant de généralité ou par degré croissant de détermination, apparaît comme génétique, au sens où chaque science permet le déploiement de celle qui la suit. De plus, cette perspective exprime aussi bien le point de vue du sujet connaissant, si on la lit comme un ordre pédagogique d'exposition.

Cette structuration verticale manifeste donc simultanément deux types de relations : le premier est topologique, il consiste à rapprocher les sciences en fonction des analogies de leurs objets. Comme il l'avait fait auparavant pour la classification chimique, c'est de ce point de vue que part Ampère. Le second type engage des relations d'ordre hiérarchique ou génétique, ordre sous-jacent aux relations de proximité dégagées précédemment, même s'il apparaît simultanément à l'auteur. A nouveau nous voyons Ampère attentif à l'exploration des diverses relations (d'équivalence, de voisinage, d'ordre) qui structurent les classifications naturelles, et, dans la perspective réaliste qui est la sienne, la réalité elle-même. L'étude ultérieure de la « seconde clef », découverte par l'auteur pour déduire sa table *a priori*, confirmera l'intérêt particulier d'Ampère pour les considérations de type topologique et génétique.

3) La version finale (1834)

Entre le système proposé dans la *Revue Encyclopédique* (1832) et la version définitive de l'*Essai* (publié en 1834), les perfectionnements sont mineurs, et limités au « règne noologique ». Ampère permute cinq sciences du 1er ordre : l'archéologie remplace la nomologie qui se substitue à la politique. Celle-ci prend la place de la pédagogique qui remplace elle-même l'archéologie. Dès lors la table peut être complétée par les subdivisions inférieures en sciences du 2nd et 3^{ième} ordre que le savant n'a jamais perdues de vue. On le voit les remanier durant l'année 1834, comme en témoigne sa correspondance[1103] et jusqu'au moment de l'impression: au sein des sciences médicales notamment, il perfectionne sa terminologie après avoir consulté plusieurs spécialistes.

Les tableaux synoptiques (cf. ci-après) publiés à la fin du 1er tome de l'*Essai* sont accompagnés des fameux vers latins « Carmen Mnemonicum » (dédiés à son fils) qui décrivent les articulations de la classification des sciences et permettent d'en faire mémoire. Au terme de son œuvre multiforme, Ampère renoue avec le lyrisme de sa jeunesse, tout persuadé qu'il est que « le Beau est la splendeur du Vrai ».

CONCLUSION

Au moment où Ampère publie dans la *Revue Encyclopédique* sa classification des connaissances, celle-ci se présente comme un système parfaitement fondé, d'une part dans la nature des objets à classer, d'autre part dans les opérations intellectuelles caractéristiques de chaque science. Le premier fondement apparaît dans la constitution des classes en considérant toutes les relations entre disciplines. Le second s'exprime dans la subdivision des sciences du 1er ordre selon les quatre points de vue sur leur objet, ainsi que dans l'ordonnancement vertical des sciences selon leur caractère de généralité. On a vu par ailleurs les deux points de vue se disputer la constitution des sous-embranchements, sans que se dégage une option p référentielle. D'autre part, l'étonnante régularité dichotomique du système, obtenue *in fine*,

[1103] L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit.*, t. 2, p. 777.

semble signifier, pour l'esprit épris de perfection formelle d'Ampère, la vérité définitive de sa classification.

A la fin de la Préface à l'*Essai sur la philosophie des Sciences*, considérant la genèse de sa table, l'auteur insiste sur la parfaite indépendance de son élaboration (uniquement fondée sur des relations d'analogie et d'ordre) par rapport à toute considération théorique *a priori*. Sa taxinomie est toute empirique, elle ne renvoie à aucun principe dogmatique. L'examen minutieux des brouillons de l'Académie des sciences semble bien confirmer cet avis : les interminables remaniements dans la structure générale et dans les détails témoignent de l'absence d'une « clef » de classification qui aurait été posée a priori. Il est vrai que le parti-pris de régularité semble diriger la recherche, comme nous l'avons souligné. Toutefois, cette régularité elle-même fut sujette à bien des variations avant qu'Ampère ne parvienne, presque malgré lui, à la table dichotomique.

Quoi qu'il en soit, le savant aurait pu s'en tenir là, et proposer sa classification comme fondée sur la méthode naturelle, si bien illustrée par les biologistes. L'absence de critère dogmatique en aurait été comme le garant. Mais, paradoxalement, Ampère aspire à fonder son système sur quelque critère général, étranger au principe de son élaboration, et qui viendrait comme confirmer *a posteriori* sa vérité. La part d'arbitraire sur le choix des sous-embranchements (cf. IV) lui semble le signe qu'il manque encore d'une ultime justification, une « clef » pour rendre définitivement raison de sa table :

> Je m'aperçus alors que mon travail n'était pas complet, que je manquais de caractères précis pour distinguer et coordonner les divisions intermédiaires que j'avais reconnues entre les règnes et les sciences du 1er ordre [...]. Il fallait à ma classification une sorte de clef, semblable à celle que M. de Jussieu, pour classer les familles naturelles des végétaux, a déduite du nombre de cotylédons, de l'insertion des étamines, de l'absence ou de la présence de la corolle, etc[1104].

Comme nous le verrons dans le prochain chapitre, c'est à ses anciens travaux de taxinomie psychologique qu'Ampère va se référer pour découvrir la « clef » de son système des sciences. Quelques mois plus tard, il découvrira même une deuxième clef, indépendante de la première, pour une nouvelle fois confirmer rétrospectivement sa classification.

[1104] *Essai*, *op. cit.*, t. 1, p. 15.

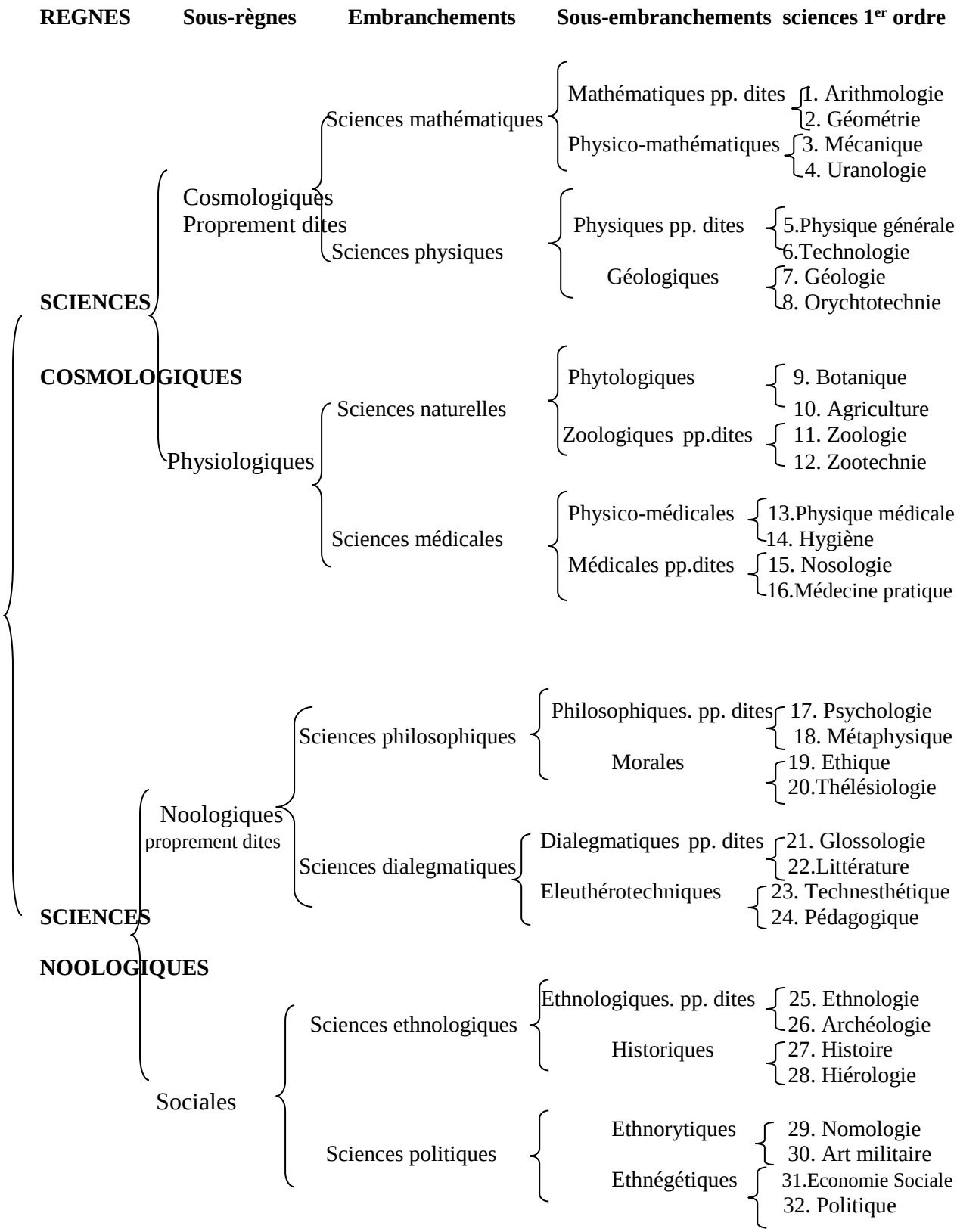


fig. 12. 1 : La classification définitive de l'Essai sur la philosophie des Sciences *(1834) : les divisions principales.*

Sciences du 1er ordre **(1er REGNE)**	Sciences du 2nd ordre	Sciences du 3ème ordre
1. ARITHMOLOGIE	a. Arithmologie élémentaire	11. Arithmographie
		12. Analyse mathématique
	b. Mégéthologie	13. Théorie des fonctions
		14. Théorie des probabilités
2. GEOMETRIE	c. Géométrie élémentaire	21. Géométrie synthétique
		22. Géométrie analytique
	d. Théorie des formes	23. Théorie des lignes et des surfaces
		24. Géométrie moléculaire
3. MECANIQUE	e. Mécanique élémentaire	31. Cinématique
		32. Statique
	f. Mécanique transcendante	33. Dynamique
		34. Mécanique moléculaire
4. URANOLOGIE	g. Uranologie élémentaire	41. Uranographie
		42. Héliostatique
	h. Uranognosie	43. Astronomie
		44. Mécanique céleste
5. PHYSIQUE GENERALE	i. Physique générale élémentaire	51. Physique expérimentale
		52. Chimie
	k. Physique mathématique	53. Stéréonomie
		54. Atomologie
6. TECHNOLOGIE	l. Technologie élémentaire	61. Technographie
		62. Cerdoristique industrielle
	m. Technologie comparée	63. Economie industrielle
		64. Physique industrielle
7. GEOLOGIE	n. Géologie élémentaire	71. Géographie physique
		72. Minéralogie
	o. Géologie comparée	73. Géonomie
		74. Théorie de la terre
8. ORYCHTOTECHNIE	**p**. Orytotechnie élémentaire	81. Exploitation des mines
		82. Docimasie
	q. Orytotechnie comparée	83. Oryxionomie
		84. Physique minérale
9. BOTANIQUE	a. Botanique élémentaire	11. Phytographie
		12. Anatomie végétale
	b. Phytognosie	13. Phytonomie
		14. Physiologie végétale
10. AGRICULTURE	c. Agriculture élémentaire	21. Géoponique
		22. Cerdoristique agricole
	d. Agriculture comparée	23. Agronomie
		24. Physiologie agricole
11. ZOOLOGIE	e. Zoologie élémentaire	31. Zoographie
		32. Anatomie animale
	f. Zoognosie	33. Zoonomie
		34. Physiologie animale
12. ZOOTECHNIE	g. Zootechnie élémentaire	41. Zoochrésie
		42. Zooristique
	h. Zootechnie comparée	43. Oecionomie
		44. Threpsiologie
13. PHYSIQUE MEDICALE	i. Physique médicale proprt. dite	51. Pharmaceutique
		52. Traumatologie
	k. Biotologie	53. Diététique
		54. Phénygiétique
14. HYGIENE	l. Crasiologie	61. Crasiologie
		62. Crasioristique
	m. Hygiène proprt. dite	63. Hygionomie
		64. Prophylactique
15. NOSOLOGIE	n. Nosologie proprt. dite	71. Nosographie
		72. Anatomie pathologique
	o. Iatrologie	73. Thérapeutique générale
		74. Physiologie médicale
16. MEDECINE PRATIQUE	p. Sémiologie	81. Sémiograpie
		82. Diagnostique
	q. Médecine proprt. dite	83. Thérapeutique spéciale
		84. Prognosie

fig. 12. 2 : *Division des sciences du premier ordre du règne cosmologique*

Sciences du 1er ordre **(2ème REGNE)**	Sciences du 2nd ordre	Sciences du 3ème ordre
1. PSYCHOLOGIE	a. Psychologie élémentaire	11. Psychographie
		12. Logique
	b. Psychognosie	13. Méthodologie
		14. Idéogénie
2. METAPHYSIQUE	c. Ontothétique	21. Ontologie élémentaire
		22. Théologie naturelle
	d. Ontognosie	23. Ontologie comparée
		24. Théodicée
3. ETHIQUE	e. Ethique élémentaire	31. Ethographie
		32. Physiognomonie
	f. Ethnognosie	33. Morale pratique
		34. Ethogénie
4. THELESIOLOGIE	g. Thélésiologie élémentaire	41. Thélésiographie
		42. Dicéologie
	h. Thélésiognosie	43. Morale apodictique
		44. Anthropotélique
5. GLOSSOLOGIE	i. Lexiologie	51. Lexiographie
		52. Lexiognosie
	k. Glossognosie	53. Glossonomie
		54. Philosophie des langues
6. LITTERATURE	l. Bibliologie	61. Bibliographie
		62. Bibliognosie
	m. Littérature comparée	63. Critique littéraire
		64. Philosophie de la littérature
7. TECHNESTHETIQUE	n. Terpnologie	71. Terpnographie
		72. Terpnognosie
	o. Technesthétique comparée	73. Critique technesthétique
		74. Philosophie des beaux-arts
8. PEDAGOGIQUE	p. Pédagogique proprt. dite	81. Pédiographie
		82. Idioristique
	q. Pédiognosie	83. Mathésiologie
		84. Théorie de l'éducation
9. ETNOLOGIE	a. Ethnologie élémentaire	11. Ethnographie
		12. Toporistique
	b. Ethnologie comparée	13. Géographie comparée
		14. Ethnogénie
10. ARCHEOLOGIE	c. Mnémiologie	21. Mnémiographie
		22. Mnémiognosie
	d. Archéologie comparée	23. Critique archéologique
		24. Archéogénie
11. HISTOIRE	e. Histoire élémentaire	31. Diégématique
		32. Chronologie
	f. Histoire comparée	33. Critique historique
		34. Philosophie de l'histoire
12. HIEROLOGIE	g. Sébasmatique	41. Hiérographie
		42. Symbolique
	h. Hiérologie comparée	43. Controverse
		44. Hiérogénie
13. NOMOLOGIE	i. Nomologie proprt. dite	51. Nomographie
		52. Jurisprudence
	k. Législation	53. Législation comparée
		54. Théorie des lois
14. ART MILITAIRE	l. Hoplismatique	61. Hoplographie
		62. Tactique
	m. Art militaire proprt. dit	63. Stratégie
		64. Nicologie
15. ECONOMIE SOCIALE	n. Chrématologie	71. Statistique
		72. Chrématogénie
	o. Economie sociale proprt. dite	73. Dianémétique
		74. Comolbologie
16. POLITIQUE	p. Synciménique	81. Ethnodicée
		82. Diplomatie
	q. Politique proprt. dite	83. Cybernétique
		84. Théorie du pouvoir

fig. 12. 3 : *Division des sciences du premier ordre du règne noologique*

Ch. 5 JUSTIFICATIONS RETROSPECTIVES DE LA CLASSIFICATION DES SCIENCES

On se souvient que pour Ampère, l'acte de classification ne se réduit pas à l'opération comparative, quelle que soit la variété des critères de rapprochement employés. Une fois les classes d'analogie constituées, une fois ces classes ordonnées les unes par rapport aux autres en séries naturelles, il reste cependant à dégager la relation constitutive qui fonde les diverses divisions dans la nature des choses. Ce sera l'objet d'une « intuition » intellectuelle, seule véritablement explicative pour Ampère. La classification des connaissances théoriques n'échappe pas à ce souci de fondement ontologique. Ainsi, en 1832, Ampère est à la recherche d'une « clef » générale, sorte de formule de laquelle pourraient être déduites et retrouvées toutes les divisions de sa table des sciences.

I] LA CLEF PSYCHOLOGIQUE

1) Découverte (1832)

C'est alors qu'il se souvient des « quatre points de vue » par lesquels il divisait les sciences du 1er ordre et croit s'apercevoir qu'ils peuvent s'appliquer à l'ensemble de la table :

> Au mois d'août 1832, je m'aperçus que toutes ces divisions et subdivisions, si péniblement obtenues, auraient pu être déterminées en quelque sorte *a priori*, par la considération des mêmes points de vue qui m'avaient d'abord servi seulement à retrouver la division des sciences du 1er ordre en sciences du 2nd et du 3ième[1105].

En effet, que l'on se situe au niveau d'un règne (par exemple celui des sciences cosmologiques) ou d'un embranchement (par exemple les sciences mathématiques), on considère un objet particulier de connaissance. Eu égard à cet objet, les quatre points de vue s'appliquent tour à tour pour déterminer quatre subdivisions, permettant ainsi de diviser un règne en quatre embranchements et un embranchement en quatre sciences du 1er ordre. Comme ces quatre points de vue sont groupés deux à deux en deux « points de vue principaux » (le premier s'appliquant à l'objet en tant que tel, le second à ses modifications), cette première dichotomie donne les divisions intermédiaires : sous-règnes et embranchements.

Les quatre points de vue sont alors baptisés respectivement autoptique, cryptoristique, troponomique et cryptologique :

> J'ai donc donné le nom d'autoptique au 1er point de vue, c'est-à-dire à l'étude qu'on fait de ce qui s'aperçoit à la simple inspection d'un objet [...]. Le second point de vue où nous nous proposons de déterminer ce qui est caché dans un objet s'appellera cryptoristique [...], quant au troisième

[1105] *Ibid.*, p. XVII. En réalité, un article du journal *Le Temps* (n° 881, 17 mars 1832) qui résume le dernier cours d'Ampère au Collège de France, montre que l'idée d'appliquer les 4 points de vue à chacun des deux règnes (cosmologique et noologique) pour en déduire les 8 embranchements est un peu antérieure et suit de près la parution de la table dans la *Revue Encyclopédique*. Toutefois, cette chronologie confirme que l'élaboration de la table était bien achevée avant la découverte de cette clef, comme Ampère n'a de cesse de le souligner.

> point de vue, son caractère essentiel est d'étudier les changements qu'éprouvent les mêmes objets suivant les lieux et les temps et de déduire de la comparaison des êtres ainsi modifiés, les lois qui président à ces changements : je le désignerai sous le nom de troponomique. Enfin le quatrième point de vue, où l'on achève de découvrir ce qu'il y a de plus caché dans l'objet qu'on étudie, recevra le nom de cryptologique[1106].

C'est ainsi qu'Ampère, tout au long de son *Essai*, termine la description de chaque division par une « note » qui s'emploie à montrer que les quadripartitions obtenues selon la méthode naturelle manifestent bien l'application des quatre « points de vue » de la connaissance. Certes, il prend soin de nuancer le caractère systématique de cette application :

> En disant que ces divers points de vue se reproduisent dans toutes les branches des connaissances humaines, je n'entends pas dire que ce sont toujours identiquement de la même manière. Restant les mêmes quant au fond, ils éprouvent nécessairement quelques modifications d'après la nature des objets auxquels ils s'appliquent [...][1107].

Cependant, il affirme que « l'ordre dans lequel se présentent ces quatre points de vue est celui que suit l'intelligence humaine en s'élevant graduellement dans la connaissance de l'objet qu'elle étudie. C'est donc aussi l'ordre qu'on doit suivre dans une classification naturelle des sciences[1108]».

2) Caractère dogmatique de cette clef

Pratiquement, l'application des quatre points de vue était crédible au niveau des sciences du 1erordre, en raison de la stricte spécification de l'objet. Il faut avouer qu'elle devient problématique dès que l'on passe aux embranchements : ainsi des sciences naturelles se subdivisant en quatre sciences du 1er ordre, botanique, agriculture, zoologie, zootechnie, dont on ne voit guère en quoi elles expriment les points de vue autoptique, cryptoristique, troponomique et cryptologique ! Ampère les justifie pourtant avec un aveuglement typiquement dogmatique[1109]. Si l'on considère à présent l'embranchement des sciences philosophiques, il se subdivise en quatre sciences du 1erordre : psychologie, éthique, ontologie, thélésiologie, subdivision que la « clef psychologique » confirme de la façon suivante:

> La psychologie étudie la pensée telle que nous la connaissons par l'observation immédiate. Elle est donc le point de vue autoptique. L'ontologie se propose de résoudre le grand problème de la pensée humaine : savoir s'il y a de la réalité dans les connaissances que nous avons [...], c'est là le caractère du point de vue cryptoristique. L'éthique, qui étudie cette multitude de divers caractères, sentiments et de passions qu'offre le cœur humain dans les différents individus et qui lie [...] par des lois générales les résultats de cette étude, présente tous les caractères du point de vue troponomique. Enfin la thélésiologie, en soulevant toutes les questions sur lesquelles les philosophes ont de tout temps discuté [...], cherche à pénétrer dans les mystères les plus profonds de la nature de l'homme [...]. C'est bien là le point de vue cryptologique des sciences philosophiques[1110].

[1106] *Ibid*., p. 43.
[1107] *Ibid*., p. 42.
[1108] *Ibid*., p. 44.
[1109] *Ibid*., pp.129-130.
[1110] *Ibid*., t. 2, p. 48.

Comment ne pas rester sceptique sur cette « application frappante des quatre points de vue à l'objet général de ces sciences » ? Quant à la quadripartition du 1er règne en quatre embranchements: mathématiques, physiques, sciences naturelles, sciences médicales, ici encore l'application des quatre points de vue paraît bien artificielle, sinon tout à fait factice[1111]. On s'étonne de la tranquille assurance du savant qui, après avoir élaboré un système digne d'admiration par son amplitude, sa précision et sa régularité, croit en rendre compte *a posteriori* par une clef psychologique, dont l'application est rien moins que convaincante à tous les niveaux. Pourtant, tout au long de l'*Essai*, on voit Ampère « retrouver » ses divisions avec la plus grande facilité. Essayons d'en comprendre l'enjeu.

3) Enjeux de la clef psychologique

Enracinement de la classification des sciences dans la doctrine psychologique

On a vu que la classification s'est élaborée eu égard à la nature des disciplines à classer, par l'exploration la plus exhaustive possible des rapports que ces disciplines entretiennent entre elles. Or Ampère a posé comme postulat qu'outre la nature positive des sciences, il fallait également considérer la nature des facultés intellectuelles qu'elles engagent. Ce dernier point de vue, celui du sujet connaissant, est resté au second plan. On comprend dès lors qu'Ampère, désireux de mieux justifier les divisions supérieures de sa table, en valorisant le point de vue cognitif, cherche à y retrouver cette quadripartition qu'il croit fondée dans la nature même de l'intelligence. Le rapport est alors immédiat avec les classifications psychologiques élaborées par Ampère des années plus tôt :

> J'avais commencé la rédaction du livre que je publie aujourd'hui, lorsque je me suis aperçu qu'il existait une correspondance remarquable entre les quatre points de vue et les quatre époques que j'avais fixées dans l'histoire des progrès successifs de l'intelligence humaine[1112].

Nous avons étudié (cf. ch. II) les dernières classifications psychologiques du savant. Dans l'Introduction à l'*Essai*, il mentionne sa classification définitive, développée dans une de ses conférences de 1833 qu'il reproduit dans l'*Essai*[1113]. Pour la clarté de l'exposé, rappelons la structure quadripartite de ce système psychologique :

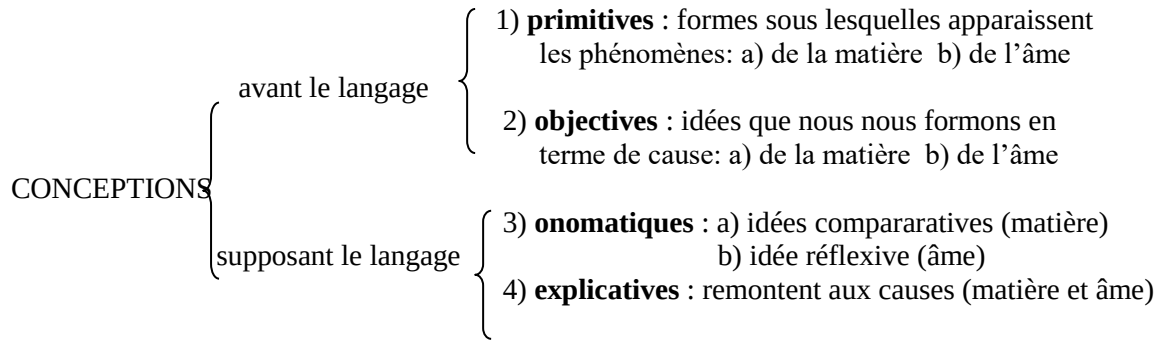


*fig. 1. La classification ampérienne des opérations cognitives d'après l'*Essai

[1111] *Ibid*., t. 1, pp. 236-237.
[1112] *Ibid*., p. XX.
[1113] *Ibid*., pp. LI-LIV.

L'analogie avec les quatre points de vue du système des sciences s'impose d'elle-même. Aux conceptions primitives, objectives, onomatiques, explicatives, correspondent les points de vue respectivement autoptique, cryptoristique, troponomique, cryptologique. De plus, la subdivision de chacune des conceptions selon l'objet de son application, le monde ou la pensée, correspond à la première division de la table en deux règnes. Ampère distingue d'abord soigneusement classification psychologique et classification des connaissances. Mais, dans un second temps, il montre comment ces deux problématiques se répondent, s'assument mutuellement :

> Cette analogie est une suite de la nature même de notre intelligence, car le savant fait nécessairement [...] dans l'étude de l'objet physique ou intellectuel auquel il se consacre, ce que font tous les hommes dans l'acquisition successive de leur connaissance[1114].

Tel est l'enjeu foncier de la clef psychologique : fonder la classification des sciences dans la nature même de l'intelligence, après l'avoir édifiée selon la nature des objets étudiés par chacune, pour en montrer *a posteriori*, et cette fois sous le rapport du sujet, le caractère naturel.

Fondements d'une théorie générale des classifications

De ce qui précède, il résulte pour Ampère une distinction fondamentale entre trois genres de taxinomies, selon qu'elles visent à classer les objets de nos connaissances, les connaissances elles-mêmes, ou les opérations psychologiques que celles-ci engagent :

> Autre chose est de classer les objets de nos connaissances, autre chose de classer nos connaissances elles-mêmes ; autre chose, enfin, de classer les facultés par lesquelles nous les acquérons. Dans le premier cas, on ne doit avoir égard qu'aux caractères qui dépendent de la nature des objets; dans le second, il faut combiner ces caractères avec ceux qui tiennent à la nature de notre intelligence; dans le troisième, ces derniers seuls doivent être pris en considération, et il ne faut tenir compte des premiers, qu'autant qu'elle (sic) influe sur les opérations intellectuelles qu'exige l'étude des objets dont on s'occupe[1115].

C'est donc l'articulation entre les perspectives objective et subjective qui caractérise le type de taxinomie. C'est ainsi que dans la classification psychologique, la subdivision des conceptions selon leur point d'application (le monde ou la pensée) n'apparaît que secondaire vis-à-vis des opérations de l'intelligence. Inversement, dans la classification des sciences, cette même subdivision inaugure la table en définissant les deux règnes. Le point de vue psychologique s'applique en second lieu. Remarquons ici que, dans cette taxinomie des classifications (sorte de méta-systématique), Ampère contredit totalement le positivisme de la classification comtienne alors toute récente. Pour lui, on ne saurait classer les sciences eu égard à leur seul objet.

Légitimation rétrospective des caractéristiques du système

L'extension de la clef psychologique à l'ensemble de la table permet également de justifier *a posteriori* certaines caractéristiques de cette table. Le caractère dichotomique dont on pouvait soupçonner la nature dogmatique et, plus largement, le principe de régularité présupposé dans l'édification de la table, apparaissent comme une conséquence naturelle de

[1114] *Ibid*., p. XXV.

[1115] *Ibid*., p. XX-XXI. On a vu que tel n'était pas le parti-pris de Lamarck dans son *Système analytique des connaissances positives de l'homme, op. cit.,* qui fait de la classification psychologique une simple division du système des sciences. Cf. Ch. III, par. V.

l'interprétation psychologique, à la fois binaire (points de vue principaux) et quadripartite. Ce point n'échappe pas à l'auteur qui, à la fin du 1er tome de l'*Essai*, le souligne à l'intention de ceux qui critiquaient la régularité de son système comme artificielle :

> N'ayant d'abord en moi-même aucune idée de ces points de vue, ce n'est que par l'analogie que j'ai été conduit à reconnaître l'existence de sciences qui n'avaient pas reçu de nom; aussi n'est-ce pas sans une sorte de surprise que je remarquais l'exacte symétrie qui règne dans toute les parties de la classification [...]; *symétrie qui a été pour plusieurs personnes [...] un motif de la regarder comme artificielle.* On voit maintenant d'où vient cette symétrie[1116].

D'autre part, les quatre points de vue expriment un ordre chronologique des opérations intellectuelles et cet ordre, enveloppant toute la table va imprimer à l'ensemble du système une structuration verticale, chronologique. Cette hiérarchie corrobore la disposition sérielle des disciplines, par exemple l'antériorité des sciences mathématiques par rapport aux sciences physiques : celles-ci apparaissant comme l'application du second point de vue au règne cosmologique, celles-là comme l'application du premier. Ainsi la clef psychologique confère au système une double structuration, horizontale selon les regroupements en classes, verticale selon un ordre chronologique idéal d'apprentissage, lequel correspond à un ordre de généralité décroissante, comme on l'a déjà vu.

Application de la théorie métaphysique des relations

Comme on le rappelait plus haut, une classification naturelle ne se limite pas à des opérations de comparaison qui tout au plus fournissent des rapprochements analogiques, commodes mais dont le caractère naturel reste hypothétique. Il ne sera fondé que par l'intuition, pour chaque classe d'objets, de sa *relation constitutive.* Si la multiplication des critères de comparaison confère aux classes formées une probabilité croissante d'être naturelles, seule l'intuition rétrospective du mode de relation inhérente au groupe garantit certainement l'objectivité du système. Dans cette perspective, on peut comprendre qu'Ampère ne se satisfasse pas des regroupements analogiques et des séries ordonnées qu'il a si laborieusement constitués, tant que ne lui apparaissent pas les raisons suffisantes, les relations essentielles, de chaque classe et de chaque série. L'ultime hésitation sur le choix des sous-embranchements lui paraît symptomatique de cette lacune. Dès lors, il pense toucher au but en reconnaissant dans ses quatre points de vue la clef générale rendant compte de toutes les divisions de la table. Ce n'est pas trahir l'épistémologie ampérienne que d'interpréter ainsi la découverte de la « clef psychologique » : dans l'esprit de la théorie des « relations » étudiée précédemment, comment ne pas reconnaître dans cette grille psychologique applicable indifféremment à tout objet de connaissance, une *relation indépendante des termes reliés* ? Un manuscrit d'Ampère, intitulé « La science », non daté, mais probablement contemporain de la classification des sciences, confirme cette analyse :

> L'entendement [...] est aussi une vérité. Cette vérité est pour l'homme la mesure commune à laquelle se rapporte tout ce qui est; de là les classifications du vrai, *selon le mode d'intuition qui l'a fait découvrir*[1117] *...*

On le voit, cette clef synthétise les principaux caractères de la classification, jusque là manifestés de façon indépendante. Elle articule les points de vue de l'objet et du sujet en privilégiant ce dernier. Elle conjugue organisation horizontale (par regroupements

[1116] *Essai, op. cit.,* p. 243. Ampère force l'effet de « surprise ». Les quatre points de vue avaient été invoqués au début de son travail pour diviser les sciences du 1er ordre.
[1117] Archives de l'Académie des Sciences, carton 19, chemise 287.

analogiques) et verticale (par hiérarchisation des disciplines). Elle rend compte de la régularité de la table. Enfin elle tend à en montrer la vérité objective, conformément à la théorie des relations. On comprend mieux l'usage inconditionnel, voire dogmatique, qu'en fait Ampère tout au long de l'*Essai*.

II] LA SECONDE CLEF OU « CLEF GENETIQUE »

Malgré tout ce qui précède, Ampère douterait-il du pouvoir de conviction de sa première clef ? Le fait est qu'il va en découvrir une seconde, fondée sur un tout autre principe, et sur laquelle aucun commentateur ne s'est encore penché.

1) Découverte (décembre 1833)

> Plus d'un an après, et lorsque l'impression de la 1ère partie de cet ouvrage était presque achevée, des considérations toutes différentes de celles que je viens d'exposer me conduisirent, le 12 décembre 1833 à retrouver pour la troisième fois [...] les mêmes divisions et subdivisions de l'ensemble des vérités dont se composent nos sciences et nos arts[1118]…

Cette seconde clef procède de considérations sur l'organisation verticale de la table, c'est-à-dire sur le passage d'une science à la suivante :

> En exposant les considérations sur lesquelles repose ce second moyen, je trouverai l'occasion de développer mes idées sur la manière dont les diverses branches des connaissances humaines naissent les unes des autres, comme le premier vient de me fournir l'occasion d'indiquer les rapports qui existent entre la classification que j'ai faite de ces connaissances et la nature et les lois de la pensée[1119].

Cette fois, à l'inverse de la première clef, le point de vue sera d'une part positif, lié à la nature des objets classés, d'autre part vertical ou génétique, exprimant non pas les analogies qui permettent de regrouper les sciences en classes, mais les liens de dérivation qui les ordonnent les une aux autres. C'est pourquoi nous appellerons cette deuxième clef la « clef génétique ». L'impression du premier tome de l'*Essai* étant presque achevée, Ampère résolut de présenter cette nouvelle clef en appendice du volume[1120]. Or cet appendice ne fut jamais publié, ni dans le 1er tome de 1834, ni dans le 2nd posthume de 1836, privant le lecteur de la connaissance de cette nouvelle perspective, *a priori* prometteuse.

Nos propres recherches dans les cartons de l'Académie des Sciences nous ont permis de retrouver le brouillon de l'« Appendice », document qui, s'il n'est pas daté, ne permet aucun doute quant à son identification[1121]. En effet, il fait précisément référence au passage de la Préface qui l'annonce. Rédigé dans une hâte extrême, ce manuscrit présente une écriture de moins en moins lisible, et même illisible sur la fin. Un début de copie mieux présenté suggère qu'Ampère a voulu le transmettre à l'éditeur, avant de renoncer, faute de temps. Par ailleurs, un autre document plus bref, « fait à Clermont le 30 Mai 1834 », propose schématiquement quelques exemples d'application de la « clef génétique[1122] ». Sa conformité au contenu de

[1118] *Essai*, t.1, p.xxviii.
[1119] *Ibid*., p. xxx.
[1120] *Ibid*., p. xxx-xxxi.
[1121] *Appendice*, carton 35.
[1122] Carton 17, chemise 270.

l'« Appendice » permet donc de dater celui-ci approximativement du printemps 1834, ce qui achève de confirmer qu'Ampère ne put le rédiger à temps pour l'édition.

2) Nature de la clef génétique

Seul l'objet d'étude des différentes sciences est ici concerné et ceci selon un ordre historique d'existence répondant à la question : quelles sont les réalités (matérielles ou humaines) qui préexistent les unes aux autres ?

> Avant l'homme et les animaux, des végétaux pour les nourrir, avant les végétaux, une terre où tout cela habite, avant, un monde dont cette terre fasse partie. De même avant des gouvernements, des nations à gouverner, avant les nations, des langues, des beaux-arts; avant, l'intelligence et les passions humaines dont ils sont la manifestation[1123].

Il ne s'agit pas d'une chronologie idéale d'acquisition des connaissances, déjà considérée, mais de l'ordre de nécessité des existences. On retrouve ici l'ordre d'« enchâssement des milieux » caractéristique du système d'Auguste Comte. Notons d'emblée que cette clef génétique s'applique précisément aux niveaux de la table où ne s'appliquait pas la première clef : l'ensemble des connaissances, puis les sous-règnes, enfin les sous-embranchements. On le voit, la seconde clef, par son principe et ses niveaux d'application, complète exactement la première. Suivons donc les explications inédites de cet appendice :

> Nous allons d'abord voir naître la division de toutes nos connaissances en quatre sous-règnes. […] Il est naturel de commencer par (celles qui se rapportent au monde inorganique) parce que ce monde inorganique est la base sur laquelle tout repose et sans laquelle l'homme n'existant pas n'aurait pu créer (?) la science. D'où le premier sous-règne des sciences cosmologiques proprement dites (A). Entre les sciences beaucoup plus nombreuses consacrées aux êtres vivants, nous ferons une seconde division entre celles où on les considère de manière générale et dans tout leur ensemble. Ce sera le second sous-règne, celui des sciences physiologiques (B). Ici l'homme a dû être étudié sous le rapport de son organisation, qui lui est commune avec les animaux, mais dans la noble ambition de savoir, il a encore scruté cette intelligence qui a mis entre ses mains le sceptre de la matière [...] et ses recherches ont donné lieu à diverses sciences qui composent un 3ième sous-règne, celui des sciences noologiques proprement dites (C). Jusque là on a considéré les facultés intellectuelles et morales de l'homme telles qu'on peut les observer dans un individu. Il reste encore à étudier le jeu (?) et les effets dans les agglomérations d'hommes qui sont issues (?) des besoins réciproques des individus [...]. Ces sciences composent un 4ième et dernier sous-règne, celui des sciences sociales (D).

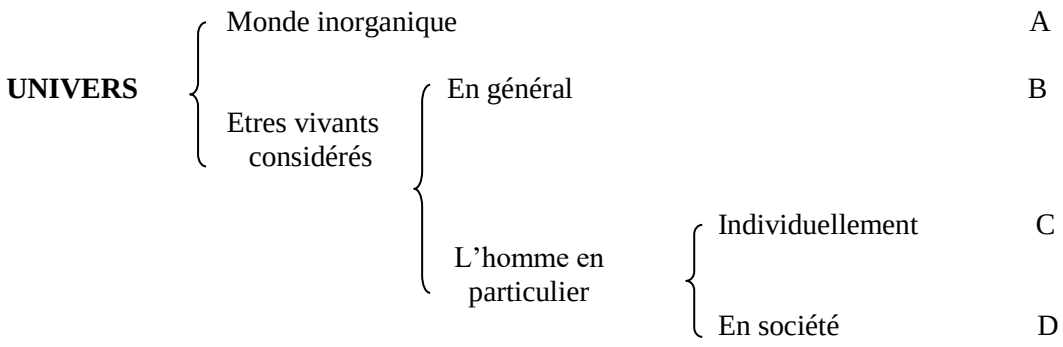


fig. 2. Application de la clef génétique à l'univers

[1123] *Appendice*. Les références suivantes, sauf contre-indication se rapportent toutes à ce document.

S'appuyant sur ce premier exemple de l'application de la clef génétique au niveau supérieur de la table, Ampère en dégage ensuite le principe général. Il s'agit de progresser de ce qui est le plus contextuel, le cadre *a priori* de toute existence ultérieure, vers ce qui est le plus multiplement conditionné. En l'occurrence, du monde inorganique (A), on dégage l'ensemble des êtres vivants, à l'intérieur duquel on traite d'abord l'étude générale de la vie (B), afin de pouvoir se resserrer sur l'étude de l'homme : on y privilégiera d'abord l'étude de l'individu (C) pour finir par l'étude, plus complexe et conditionnée par les trois niveaux précédents, des sociétés humaines (D). L'originalité de cette grille est qu'elle n'est pas linéaire, comme chez A. Comte, mais procède par spéciations successives au sein d'un même ensemble (milieu) ou si l'on veut, par soustraction de ce qui apparaît à chaque étape comme le contexte le plus déterminant, qui devra être exploré d'abord. On aura ensuite les outils adéquats pour se centrer sur un objet plus spécifique, donc plus multiplement déterminé.

Plus loin, Ampère applique cette clef aux divers sous-règnes : considérant les sciences cosmologiques proprement dites, dont l'objet est le monde inorganique, il en dégage d'abord les « rapports de grandeur et de position » qui feront l'objet du sous-embranchement « sciences mathématiques proprement dites » (a). Il reste alors l'étude des mouvements et des forces, dont la première subdivision constitue la partie fondamentale : les « sciences physico-mathématiques » qui s'attachent aux mouvements et aux forces en général (b).

> ...mais si on les étudie relativement au globe que l'homme habite, on aura à distribuer d'abord ce qui est indépendant des temps et des lieux, objet du sous-embranchement (c), qui est celui des sciences physiques et ensuite ce qui varie selon les temps et les lieux, d'où les sciences géologiques qui forment l'embranchement (d).

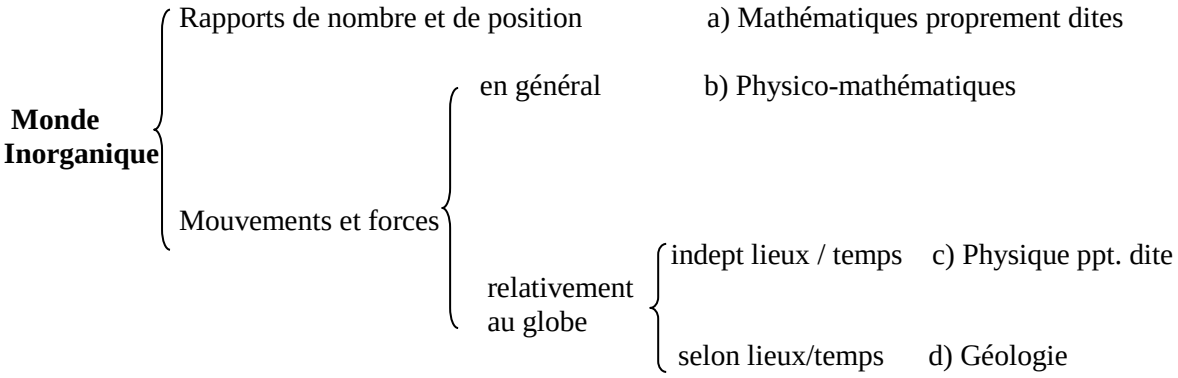


fig. 3. Application de la clef génétique au monde inorganique

Si l'on passe au sous-embranchement des sciences physiologiques, le schéma est analogue[1124]:

[1124] Lorsqu'on passe au second règne, les explications deviennent illisibles.

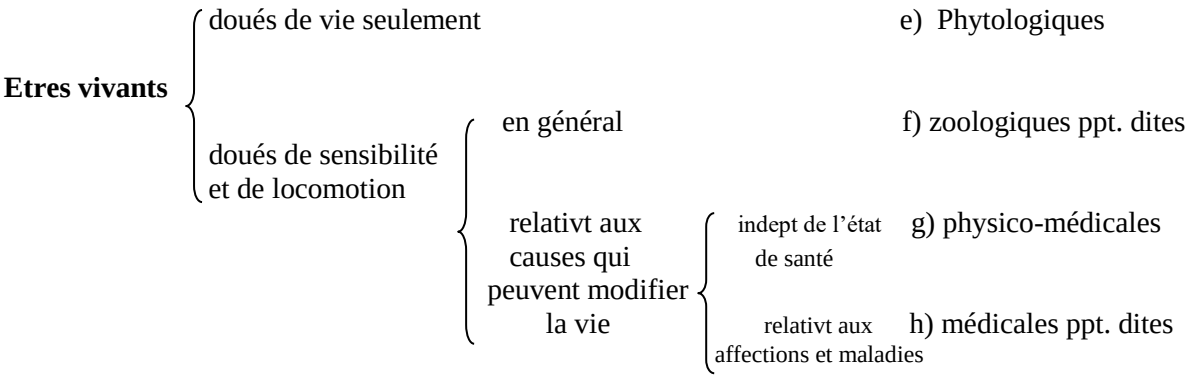


fig. 4. Application de la clef génétique au monde organique

Plus loin, Ampère applique cette clef aux sous-embranchements, afin de retrouver les sciences du 2nd ordre. Donnons le cas des « sciences physico-mathématiques » à l'aide du schéma proposé par l'auteur :

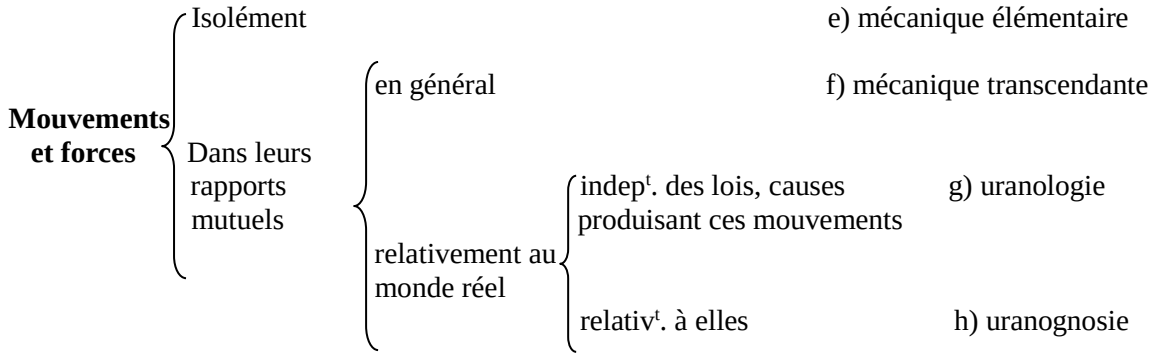


fig. 6. Application de la clef génétique aux mouvements et aux forces

La mécanique élémentaire (e) traite séparément les mouvements et les forces qui constituent l'objet de ce sous-embranchement, puis l'on passe à l'étude de leurs corrélations, prises abstraitement d'abord (f), puis appliquées au monde réel, d'abord de façon descriptive (g) puis causale (h). On constate toujours le même mouvement, depuis l'étude différenciée des cadres fondamentaux, jusqu'à l'application synthétique au monde concret.

Jusqu'ici, cette clef nous a donné un nouveau principe de quadripartition. Cependant, pour aboutir aux divisions dichotomiques, Ampère, au terme de son appendice, précise comment il convient de diviser en deux chaque sous-règne, sous-embranchement et science du 2nd ordre. En fait, revenant aux quatre points de vue de la 1ère clef, il rappelle qu'à l'intérieur de chacune de ses divisions, il conviendra d'isoler le point de vue immédiat sur l'objet du point de vue analytique. Telle est en effet la différence, parmi les quatre points de vue, entre le 1er et le 2nd d'une part et entre le 3ième et le 4ième d'autre part. Aussi, dans le cadre de la seconde clef, on ne conservera que deux points de vue, le 1er s'attachant aux données d'observation (point de vue « tératique ») et le 2nd aux faits cachés (point de vue « zélatique »). On perçoit la limite de ce complément : il déserte la perspective positive d'une part et génétique d'autre part, propres à la 2nde clef. Ce retour furtif à la 1ère clef contredit partiellement l'indépendance annoncée par l'auteur.

3) Enjeux de la clef génétique

Nouvelle preuve du caractère naturel de la table

Les deux clefs ont été découvertes indépendamment l'une de l'autre et - Ampère insiste assez sur ce point - après l'élaboration de la table. L'une et l'autre témoignent donc de la vérité de celle-ci. La pluralité des voies conduisant à cette classification est une marque supplémentaire de son caractère naturel. Elle l'est sous les deux rapports à considérer, à savoir la nature des opérations du sujet (1ère clef) et la nature des objets étudiés (2nde clef) :

> Ce qui me frappe le plus, c'est que deux moyens aussi différents entre eux s'accordent à reproduire et dans le même ordre les divisions et subdivisions des connaissances humaines. Cet accord est selon moi la preuve la plus convaincante que ces divisions sont fondées sur la nature même de notre esprit et de nos connaissances[1125].

Non seulement les deux clefs expriment les deux points de vue fondamentaux sur la classification, mais encore la première s'applique en un mouvement de partition qui forme des classes par analogies de caractères, tandis que la seconde manifeste l'engendrement des disciplines les unes des autres, imprimant d'emblée un ordre vertical à tous les niveaux de la table. Plus précisément, si l'ordre vertical était déductible de la première clef (moyennant une interprétation chronologique des quatre points de vue), il n'en était que dérivé ; l'ordre horizontal prévalait. La deuxième clef, elle, est essentiellement génétique. Enfin, il est remarquable que les deux clefs ne s'appliquent pas sur les mêmes niveaux de la table. Elles ne se concurrencent pas, mais se complètent encore.

Le caractère génétique de la clef exprime une histoire naturelle du monde

Les « quatre points de vue » de la 1ère clef, fondés sur le développement de l'intelligence, avaient déjà imprimé une historicité à la table. L'enchaînement vertical des disciplines dessinait un ordre idéal d'acquisition du savoir, ordre auquel on pouvait référer le progrès des connaissances humaines au long des âges, aussi bien que le programme d'acquisition de ces connaissances pour un sujet. Le point de vue restait celui du sujet connaissant. Mais la seconde clef, qui s'intéresse aux objets mêmes de la connaissance, suggère cette fois le scénario naturel de l'émergence des êtres, à travers le monde inanimé d'abord, puis le monde végétal, animal, humain et social. C'est un fait qu'Ampère finalise cette clef par la possibilité d'émergence des formes les plus humanisées, à partir des indispensables conditions préalables. Dans cette optique, la phrase déjà citée: « Avant l'homme et les animaux, des végétaux pour les nourrir, avant les végétaux une terre où tout cela habite, avant un monde dont cette terre fasse partie[1126]...» prend un singulier relief. Si l'on prend acte que cette clef, loin d'exprimer les progrès de la connaissance en tant que telle, vise les objets mêmes du monde, on en pressent l'ambition secrète : proposer une séquence possible de l'histoire du cosmos. A présent, si l'on se souvient qu'Ampère a été un des premiers savants à soutenir les théories de l'unité de plan de Geoffroy Saint-Hilaire, contre l'autorité de Cuvier lui-même, si l'on se rappelle que c'est à partir des classification naturelles des espèces qu'un point de vue vertical génétique a pu être suggéré, conduisant à l'hypothèse évolutionniste, on ne peut douter alors que, jusque dans sa table des connaissances humaines, le savant n'ait nourri l'espoir de dégager un mouvement d'engendrement progressif de la nature, depuis le monde inanimé jusqu'aux sociétés humaines. Comme le remarque Valson, ces considérations pré-

[1125] *Essai, op. cit.,* p. XXIX.
[1126] L. de Launay, *La correspondance du Grand Ampère, op. cit.*, t. 2, p. 884.

évolutionnistes faisaient écho « à des spéculations philosophiques et philanthropiques sur la perfectibilité de l'espèce humaine et la possibilité d'un progrès continue de la création[1127]», progrès anatomique aussi bien que moral qui s'exprimait dans l'émergence espérée d'une espèce meilleure que l'homme, comme en témoigne la lettre déjà citée:

> J'ai souvent formé le vœu qu'après nous [...] vînt une génération meilleure [...]. Vois-tu, les Paléothériums et les Anoplathériums ont été remplacés par des hommes. [...] J'espère qu'à leur tour les hommes seront remplacés par des créatures plus nobles, plus dévouées, plus sincèrement amies de la vérité. Je donnerai la moitié de ma vie pour en avoir la certitude[1128].

Rappelons toutefois qu'il ne s'agit pas explicitement d'un engendrement progressif des espèces les unes à partir des autres[1129], mais d'une évolution du milieu ambiant permettant l'apparition de nouvelles espèces qui lui soient adaptées. Mais l'apparition de ces espèces, pour Ampère, dépend de lois immanentes à la nature, ce qui n'interdit pas l'hypothèse transformiste, sans l'impliquer nécessairement.

Comme on l'a vu, cette nouvelle formule, d'inspiration génétique, n'a pu être développée dans *l'Essai de Philosophie*, ni dans le premier tome, qui pourtant l'annonçait, faute de temps, ni dans le second qui n'y fait plus référence. Faut-il en conclure qu'Ampère, à la réflexion, ait préféré se limiter à la première clef ? Nous perdons sans doute ainsi d'intéressantes considérations sur l'échelle des êtres, considérations que nous avons pu toutefois entrevoir par l'exploration des brouillons de l'Académie des Sciences.

CONCLUSION

Comme nous l'avions montré dans le chapitre précédent, Ampère, armé de la méthode naturelle de classification et sans doute inspiré par des postulats formels, était parvenu au vaste système dichotomique que nous connaissons. Cependant, il tenait à montrer *a posteriori* qu'il était possible de retrouver ce système comme déduit d'un principe général, une clef dont nous avons souligné l'enjeu paradoxal. Car pour Ampère, une classification naturelle n'est véritablement féconde que lorsqu'elle dévoile à l'intelligence intuitive le fondement ontologique de ses divisions. De même que dans l'ordre des sciences de la nature, la *description* mathématique n'est pas le dernier mot de la connaissance qui requiert en outre l'*explication* causale en termes de forces et d'atomes, de même une taxinomie des connaissances, aussi achevée soit-elle, appelle son explication en terme de relations substantielles.

Il s'agissait ainsi d'une part de justifier l'impeccable régularité de la classification, dont on pouvait soupçonner qu'elle trahissait l'artifice de son édification, en la fondant dans une classification antérieure des opérations de l'intelligence. D'autre part, Ampère voulait en quelque sorte universaliser la portée de sa taxinomie, en la fondant non seulement dans la nature de l'esprit (première clef), mais encore dans la nature positive des choses (deuxième clef). De cette architecture dont la perfection même constituait le talon d'Achille, Ampère voulait expliquer l'achèvement formel en démontrant qu'il ne faisait que manifester sa richesse herméneutique. Nous verrons dans le prochain chapitre que ces justifications (en particulier relatives à la clef psychologique) constituent pourtant la part la plus discutable de l'exposition.

[1127] C.-A.Valson, *André-Marie Ampère*, Lyon, Vitte, 1885, réed. 1936, p. 230.
[1128] Lettre à Bredin du 4.7.1813, in L. de Launay, *Correspondance du grand Ampère*, *op. cit.*, t. II, p. 884.
[1129] Cf. ch. I, par. IV.

CH. VI. LE SYSTEME DES SCIENCES : UNE EVALUATION CRITIQUE

Nous avons suivi pas à pas les péripéties de la constitution de la classification ampérienne des sciences. Grâce au dépouillement de documents inédits, nous avons pu reconstituer certaines étapes éludées dans la Préface à *l'Essai sur la philosophie des Sciences* et mettre en lumière de nouvelles perspectives sur la signification de ce système. Il convient à présent de porter un jugement plus général sur cette nomenclature, de la comparer aux diverses tentatives antérieures ou contemporaines que nous avons étudiées, d'en évaluer la pertinence épistémologique. Chemin faisant, nous discuterons quelques jugements prononcés par d'autres commentateurs de la classification des sciences. Nous soulignerons finalement l'ampleur du projet d'Ampère qui ne consiste pas moins qu'en une récapitulation de l'ensemble de sa philosophie, ainsi que l'auteur le suggère dans une de ses conférences au Collège de France: « Ce n'est pas une classification des sciences, mais une classification des vérités que j'ai voulu faire[1130]».

I] LE SYSTEME DES SCIENCES RECAPITULE LA PHILOSOPHIE D'AMPERE

Le caractère le plus manifeste de la classification d'Ampère est son extension. Aucun domaine ne lui échappe. Des mathématiques à la politique, en passant par toutes les sciences de la nature et de l'homme, qu'elles soient théoriques ou appliquées (on reviendra sur ce dernier aspect qui l'oppose au système de Comte), elle embrasse toutes les disciplines connues, en prévoit de nouvelles (l'ethnologie, la phrénygiétique...). Son ampleur rappelle en plus détaillée la classification de Saint Bonaventure. Certes on n'y trouve pas, comme en cette dernière, de connaissance mystique en tant que telle; mais la théologie naturelle y figure à l'intérieur de la métaphysique, la théologie révélée au sein de l'histoire des religions (hiérologie) et la morale religieuse, au sens d'une praxis tournée vers le salut de l'âme, est explicitement comprise dans la définition de la thélésiologie (science du 1er ordre)[1131].

Si l'on compare la classification d'Ampère à celle de Comte, c'est donc par son extension qu'elle se distingue de cette dernière. Si on la rapproche de celle de Bacon, elle la dépasse par son équilibre, la proportion de ses parties, la régularité de ses développements : les alignements verticaux expriment des niveaux de spécificité analogues, même si la proximité des sciences théoriques et pratiques rend plus problématique la comparaison des niveaux de développement. A l'inverse, on avait relevé dans la table de Bacon des déséquilibres flagrants[1132]. L'explication de cette remarque tient à l'emploi de la méthode naturelle, plus précisément au fait que les grandes divisions procèdent de la nature des domaines considérés : monde inorganique, monde biologique, l'homme pris dans ses facultés intellectuelles, l'homme comme être social. Au niveau des sciences du 1er ordre, la division en fonction de l'unité de l'objet assure encore la régularité du développement de l'ensemble. Cela illustre à nouveau le profond réalisme d'Ampère qui constatait bien qu'une division fondée sur les facultés ne pouvait produire que des systèmes artificiels. La fidélité à la positivité de l'objet, essentielle dans la méthode naturelle, élimine le risque de rapprochements incongrus ou de déséquilibres dans le développement du général au particulier.

[1130] Archives de l'Académie des Sciences, Carton 14, ch. 256.

[1131] « C'est par (la volonté) que l'homme, susceptible de mérite ou de démérite, est seul appelé de tout ce qui vit sur terre, à une autre existence ». *Essai, op. cit.*, t. 2, pp. 46-47.

[1132] Cf. ch. III, par. III.

1) L'œuvre d'un philosophe réaliste et spiritualiste

Cet universalisme aux antipodes de la réduction comtienne d'une part, le dualisme cosmos-pensée qui structure l'ensemble du système d'autre part, doivent être rattachés comme le souligne justement J. Merleau-Ponty[1133] aux traits essentiels de la pensée ampérienne. Ampère est un spiritualiste, par formation et par sensibilité profonde : il croit en la consistance de l'esprit, de la pensée capable de s'explorer elle-même. Son cartésianisme, infléchi par l'analyse biranienne du moi volontaire, sa croyance religieuse aussi tourmentée fut-elle, l'éloignent de tout matérialisme. Pour autant, Ampère croit aussi en la consistance du monde physique, indépendamment de la pensée qui le scrute. Rejetant tout idéalisme, il s'inscrit ainsi dans un réalisme dualiste qui maintient la distinction de l'esprit et de la matière, comme celle du sujet et de l'objet. La vérité ne réside pas dans la cohérence interne de la pensée, mais dans la capacité de la raison à pénétrer le réel :

> Le vrai est ce qui est. Il embrasse tous les êtres et tous leurs rapports avec toutes les lois générales qui les régissent. Tout ce qui est vrai [...] est indépendant de toute intuition [...]. Ainsi l'homme ne peut rien créer. Il lui est donné de voir, de pénétrer, de découvrir des êtres, des faits, des rapports qui préexistent réellement sans avoir été aperçus[1134].

Ainsi la classification est-elle dualiste : d'une part elle reconnaît une autonomie relative des réalités matérielles, objets des sciences cosmologiques, vis-à-vis des réalités spirituelles, étudiées par les sciences noologiques. Elle contredit partant la tendance naturaliste des classifications de Bacon et de Comte, cette dernière excluant purement et simplement les sciences philosophiques en tant que telles. D'autre part, et plus profondément, elle articule, à tous les niveaux d'interprétation, le double point de vue de l'objet et du sujet, de sorte que ce dualisme est constitutif de la méthode elle-même.

P. Tort remarque que, sous ce rapport, l'embranchement des sciences philosophiques constitue une manière d'exception, dans le sens où, en lui, se confondent les deux points de vue : le sujet comme l'objet consistent en la pensée elle-même. Il voit dans cette spécificité un postulat ininterrogé de l'auteur, « la transparence de l'esprit à lui-même[1135] ». En réalité, c'est toute la doctrine commune à Ampère et Maine de Biran qui fonde ce postulat. Le moi est en effet transparent à lui-même en tant que force volontaire et c'est de l'acte réfléchi que procède la distinction de l'intériorité et de l'extériorité, du sujet et de l'objet, de la pensée et du monde. Ce qu'il fallait remarquer, c'est que le dualisme inhérent au système des sciences se fonde dans l'expérience primitive analysée par Ampère à l'école de Maine de Biran. Sous ce rapport, la psychologie est mère des autres sciences. A travers elle, la classification d'Ampère s'origine dans sa philosophie du sujet, que nous avons étudiée dans la première partie de ce travail.

2) La perspective dualiste joue un rôle synthétique

Ampère, on l'a vu, distingue les classifications des sciences des classifications des naturalistes, fondées sur les objets à classer, et des classifications psychologiques fondées sur

[1133] J. Merleau-Ponty, « L'Essai sur la philosophie des sciences » in *Revue d'histoire des Sciences,* 30/ 2, 1977, p. 113-123.
[1134] « La science », Autographe, Archives de l'Académie des Sciences, carton 19, chemise 287.
[1135] P. Tort, *La raison classificatoire, op. cit.*, pp. 311-312.

les facultés mentales. Le système des sciences, lui, se doit de conjuguer les deux perspectives; ce dualisme lui permet d'éviter les travers naturalistes du système de Comte comme le caractère artificiel du système de Bacon ou de l'*Encyclopédie*, seulement fondés sur les facultés de l'homme. Partant, il dépasse les systèmes concurrents en en assumant les qualités. Ici encore, c'est à la classification de Saint Bonaventure, dont on a vu qu'elle n'hésitait pas à multiplier les points de vue pour rendre compte de ses divisions, point de vue des facultés, mais aussi des objets étudiés, que s'apparente celle d'Ampère. Cependant, le dualisme est, chez ce dernier, explicitement invoqué comme essentiel.

Par ailleurs, puisque ce système articule le point de vue du sujet et celui de l'objet, on peut penser que selon l'angle sous lequel on l'explore, il peut intégrer ou au moins refléter, d'une part la classification psychologique d'Ampère, d'autre part les classifications des productions de la nature, espèces vivantes, éléments chimiques, etc. Le premier versant de cette double réalité, apparaît grâce à la première clef : on a vu comment Ampère, soucieux d'enter sa classification des sciences sur son système psychologique, a cru reconnaître à tous les niveaux de sa table le développement des quatre points de vue dérivés des opérations psychologiques. Quant aux classifications des êtres naturels, elles sont présentes dans le système au niveau des sciences du 3ème ordre, plus précisément dans le 3ème point de vue appliqué aux sciences du 1er ordre, puisque celui-ci consiste dans l'induction des lois empiriques qui permettent les regroupements en classes. Ainsi, la classification des espèces végétales appartient à la science du 3ème ordre appelée phytonomie, qui est le point de vue troponomique appliqué à la botanique :

> Si maintenant nous comparons les végétaux les uns avec les autres [...] pour en conclure les lois de la classification naturelle des végétaux en familles, classes et embranchements [...], nous recueillons ainsi de nouvelles vérités, objets d'une science du troisième ordre que j'appelerai phytonomie. Outre la classification naturelle des végétaux [...] je comprends dans la phytonomie la distribution des différents groupes de végétaux sur la surface de la terre[1136]…

De même pour la classification des espèces animales, qui apparaît dans la zoonomie, science du troisième ordre correspondant à la phytonomie[1137]. La classification des corps purs, qu'Ampère ne mentionne pas explicitement, sera pour sa part comprise dans la stéréonomie, science du troisième ordre qui applique le point de vue troponomique à l'étude de la matière[1138].

Quant à la classification psychologique, si elle s'exprime du point de vue du sujet comme structurant la table des sciences, on la retrouverait en tant qu'objet d'étude, au même titre que les classifications des espèces, au sein de la psychologie, dans le premier point de vue sur celle-ci que propose la psychographie. Cette science du troisième ordre distingue et décrit les diverses opérations intellectuelles, sans se prononcer sur la vérité des croyances qu'elles impliquent :

> La distinction des diverses facultés n'est réellement qu'une classification de ces faits en groupes naturels, chacun de ces groupes étant rapporté à une faculté dont nous n'avons d'idée nette que par l'idée même que nous nous sommes formée de ce groupe[1139].

Dans le système définitif de 1834, nous avons souligné les enjeux des deux légitimations rétrospectives que se donne Ampère pour étayer sa classification. Avant d'en décrire plus précisément les limites, retenons qu'elles sont moins efficaces pour reconstituer la table que pour en signifier les ambitions profondes : pour la première clef, inscrire les actes cognitifs

[1136] *Essai*, *op. cit.*, t. 1, p. 105 et citation ch. I, par. III 1).
[1137] *Ibid*., p. 113 et citation ch. I, par. III, 4.
[1138] *Ibid*., p. 76.
[1139] *Ibid*., t. 2, p. 10.

dans la classification des sciences et fonder celle-ci sur la nature même de l'intelligence. Pour la seconde, dévoiler, sous-jacent à l'ordre vertical des sciences, un ordre d'enchâssement des milieux naturels (le cosmos, le monde vivant, l'homme...) comme l'explicitera simultanément le système de Comte. Il est remarquable que cette deuxième clef, certes inédite, réconcilie sous ce rapport deux systèmes contemporains, par ailleurs si différents dans leur inspiration.

3) De la théorie des relations au système des sciences

Comme on l'a déjà relevé, Ampère articule trois types de relations entre les connaissances pour édifier sa classification :

- Une perspective « topologique » qui juxtapose les sciences, selon la proximité de leur objet et de leurs méthodes. En tant que telle, cette relation de voisinage n'est pas orientée, ni hiérarchiquement, ni génétiquement.
- Si un principe d'ordre se dégage ensuite de la série obtenue (ce qui suppose que celle-ci ne soit pas fermée comme dans le cas du cycle des éléments chimiques), la perspective devient hiérarchique : les connaissances s'enchaînent par niveau de généralité ou selon un ordre pédagogique (plan individuel) ou historique (plan collectif) d'acquisition. Plus tard, Ampère ramènera cette hiérarchie à la série des quatre points de vue, privilégiant le fondement psychologique de sa table.
- Enfin, une structuration par « classes d'équivalences » qui constitue des regroupements analogiques selon l'ensemble des caractères considérés. C'est la perspective « horizontale » dont on voit que, si elle semble dominer la classification, elle n'est pas première dans son élaboration.

Parce qu'Ampère n'a pas clairement recensé ces trois perspectives, jouant tour à tour de l'une ou de l'autre, on a pu confondre les deux premières qui se recouvrent dans la lecture verticale de la table. C'est pourquoi le détour par la classification chimique fut éclairant : la constitution d'un cycle par relation de voisinage ne renvoyant à aucune interprétation en terme hiérarchique, on était conduit à cette distinction dont l'enjeu est le suivant : un postulat hiérarchique ou génétique contredirait le caractère « naturel » de l'investigation, tandis que les rapprochements analogiques obligent bien à la prise en compte exhaustive de tous les caractères accessibles à l'observation.

On constate à nouveau que la théorie générale des « relations » chère à Ampère, avec ses connotations algébriques, s'illustre ici pleinement. N'est-il pas remarquable que cette triple structuration corresponde précisément aux trois catégories fondamentales de relations mathématiques : relations topologiques (voisinage), relations d'ordre (hiérarchie), relations d'équivalences (regroupements) ?

Ainsi, la richesse de la classification ampérienne s'exprime par la saturation des niveaux d'interprétation. Pas un aspect de la pensée si riche du savant qui ne se trouve assumé à un niveau ou à un autre de cette architecture, déroutante au premier regard, étonnante par son harmonie et son ampleur, encore plus par sa prétention à récapituler tous les acquis de la connaissance, en un vaste système synthétique.

Nous avions vu, en étudiant les lointaines prémisses de la classification des sciences, comment le projet unitaire et totalisant était déjà en germe dès 1807. A cette époque, le concept de probabilité était au principe de la synthèse épistémologique. Il n'est pas anodin que, 25 ans plus tard, cette dimension d'incertitude des diverses formes de connaissance se soit effacée au profit de la considération des niveaux de pénétration du réel (les « points de vue »). Le glissement est significatif car la dimension probabiliste était au cœur de l'ontologie structurale ampérienne. Force est de constater que d'une connaissance fondée en probabilité, le savant a évolué vers une vision plus dogmatique du pouvoir de la raison. Il n'y a en effet

pas de rapport entre degré de certitude et niveau de pénétration de la réalité ; comme on l'avait souligné concernant les travaux de chimie et physique, c'est même le niveau le plus explicatif (4ème point de vue) qui apparaît comme le plus hypothétique.

Quoi qu'il en soit, cette ambition d'une récapitulation exhaustive des objets et des facultés de la raison caractérise simultanément la grandeur et la fragilité du projet ampérien.

II] LE SYSTEME DES SCIENCES ENTRE EMPIRISME ET DOGMATISME

1) L'emploi de la méthode naturelle

L'auteur de l'article « Ampère » dans *l'Encyclopédie philosophique*[1140], après avoir souligné que « dans son ensemble et surtout dans ses divisions les plus générales, cette classification est très supérieure à toutes celles qui l'avaient précédée » lui reproche dans les divisions plus fines une part d'artifice. Ce caractère artificiel résulterait de l'application *a priori* et systématique des « quatre points de vue ». Ampère aurait plié son système à la « clef psychologique » en dépit de ses protestations sur la découverte de cette clef au terme de l'élaboration du système. De son côté, P. Tort qui souligne l'emploi rigoureux de la méthode naturelle, fondée sur le principe d'exhaustion, croit cependant pouvoir dire que « l'ordination des systèmes intellectuels [...] détermine tout le reste [...]. La psychologie est en fin de compte ce qui fournit les règles principales de la classification[1141]».

Face à ses deux appréciations, il ressort de notre étude que, mise à part la quadripartition initiale des sciences du 1er ordre, Ampère n'a pas usé de la « clef psychologique » a priori. L'artifice de son exposé réside davantage dans le fait de reconnaître après coup cette clef s'appliquant à l'ensemble de la table. Cette illusion concerne donc l'interprétation de la structure et non son élaboration. On l'a assez souligné, Ampère est un adepte confirmé de la « méthode naturelle ». Il a fondé cette méthode sur sa propre doctrine des « relations », il l'a éprouvée dans le cadre des classifications biologiques, chimique et psychologique. Notre étude des innombrables tâtonnements qui ont précédé l'architecture définitive montre à l'évidence qu'il n'avait aucunement le projet d'étendre la quadripartition des « points de vue » au-delà du niveau des sciences du 1er ordre[1142]. La difficulté déjà soulignée de reconnaître la validité de cette lecture psychologique en maints endroits (par exemple la division de l'embranchement des sciences naturelles) montre que l'enchaînement vertical des disciplines n'a pas été déterminé *a priori* par cet ordre psychogénétique, comme le soupçonne le premier commentateur, pas plus qu'il n'éclate *a posteriori* comme le voudrait P. Tort.

En fait, l'ordre vertical a d'abord été déterminé par la juxtaposition des disciplines par degré d'analogie et cela sous un angle positif: la proximité des objets se retrouve dans celle des sciences qui les considèrent[1143].

[1140] M.-A. Franck (dir), *Dictionnaire des sciences philosophiques*, Paris, Hachette, 2nde éd. 1875, article « Ampère », pp. 48-54.

[1141] P. Tort, *op. cit* ., p. 306.

[1142] S'il l'avait eu, on l'aurait vu s'orienter d'emblée vers des structures dichotomiques, ce qui n'est pas le cas, loin s'en faut. De plus, la 1ère version publiée de la classification (début 1832) ne fait aucune mention des quatre points de vue.

[1143] « Les sciences qui sont effectivement classées comme elles devraient l'être lorsque [...] les groupes qu'on aura formés avec les vérités dont elles se composent correspondent aux groupes qu'on aurait formés avec les objets eux-mêmes, s'il n'avait été question que de la classification de ces derniers, et lorsque l'ordre dans lequel ces groupes sont rangés correspond de même à l'ordre naturel des objets ». *Essai, op. cit*., t.1, p.13.

Or cette série obtenue par relations de proximité, eu égard à la nature positive des objets, ne se referme pas sur elle-même, contrairement à la série des éléments chimiques ou au système des connaissances de Saint Bonaventure. On peut donc y lire un ordre non plus seulement « topologique » mais hiérarchique, de généralité décroissante, qui conduit à l'inaugurer par les mathématiques et à l'achever par les sciences politiques. Mais on est encore sous le rapport de l'objet classé, en l'occurrence de la discipline. Ce n'est qu'*in fine,* une fois le tableau achevé, qu'Ampère croira découvrir la signification psychogénétique de cet ordre, exprimée par les quatre points de vue.

2) La tentation formaliste et le dogmatisme a posteriori des « quatre points de vue »

Au demeurant, l'édification du système n'est pas indemne d'une part d'artifice. Nous l'avons précisément montré, cette limite concerne la fixation de la liste des sciences du 1er ordre à trente-deux, en juillet 1831. Si l'apparition de la zootechnie peut être vue comme naturelle relativement à son objet, analogue à celui de l'agriculture (donc selon un critère de symétrie pertinent), l'intrusion de la dicéologie (ou théléosiologie) dans l'embranchement des sciences philosophiques pose problème : une telle science n'existera jamais en tant que telle, elle empiète simultanément sur l'éthique et sur la métaphysique. Il est peu douteux que si Ampère l'a isolée au nom du caractère éminent de la volonté parmi les facultés humaines, c'est moins par nécessité objective que pour satisfaire le postulat de régularité, régularité que la table était sur le point d'accomplir.

Si l'édification de la table s'est faite pour une large part conformément à la « méthode naturelle », un postulat peu critiqué de régularité a toutefois canalisé cette recherche. Dans ce cadre directeur, après d'innombrables tentatives, Ampère s'oriente vers une structure dichotomique. On peut estimer que cet a priori de régularité joua le rôle de guide plus que de carcan. Toute classification aussi « naturelle » soit-elle, ne comporte-t-elle pas une part d'arbitraire, qui en suggère la possibilité de perfectionnement, comme Ampère l'avait bien vu pour son système chimique ? Mais ici, cet arbitraire trahit la tentation d'une structure parfaitement régulière, comme si cette perfection formelle témoignait de sa vérité.

Mais c'est surtout l'interprétation rétrospective de la table par les quatre points de vue de la connaissance qui pénalise malheureusement le système : Ampère, tout au long de son *Essai,* prétend « retrouver » les différentes divisions par l'application de la clef psychologique. Or ces justifications ne peuvent guère convaincre. Ainsi, J. Merleau Ponty remarque que l'intégration des sciences pratiques aux côtés des disciplines théoriques recoupe et perturbe l'application des quatre points de vue[1144]. Plus généralement, ceux-ci ne peuvent s'appliquer qu'en fonction d'un objet unique, pour déterminer quatre niveaux d'investigation de celui-ci. Comme les sciences du 1er ordre sont définies par l'unité de leur objet, la première quadripartition, de laquelle Ampère est parti, semble légitime et rend plausible la lecture « psycho-génétique ». Mais aux échelons supérieurs, l'unité de l'objet devient problématique : le monde du vivant (embranchement des sciences naturelles) se divise naturellement entre mondes végétal et animal: cette différentiation de l'objet est incompatible avec les deux points de vue « principaux » qui en présupposent l'identité ! En fait les divisions supérieures, péniblement obtenues par la méthode naturelle, sont essentiellement positives et c'est partant qu'elles nous semblent légitimes.

[1144] Par exemple, la quadripartition des sciences naturelles en biologie, agriculture, zoologie, zootechnie n'est valide que du point de vue de l'objet selon lequel se fait la première dichotomie (monde végétal et monde animal), puis du point de vue du type de connaissance, théorique puis appliquée. Mais ceci reste ininterprétable par le biais des quatre points de vue ! cf. J. Merleau-Ponty, « L'Essai sur la philosophie des sciences » in *Revue d'histoire des Sciences,* 30/ 2, 1977, p. 113-123.

La pénible impression d'auto-illusion dogmatique a certainement discrédité l'ouvrage aux yeux des lecteurs qui n'ont pas pris la peine de juger de la table des sciences indépendamment de cette grille de lecture. Les innombrables « observations » qui jalonnent la description des divisions ont nui de façon importante à la postérité de la classification des sciences d'Ampère[1145]: celle-ci n'en reste pas moins, par sa richesse, son équilibre et la pertinence de ses divisions, un des sommets de l'histoire des classifications naturelles. Paradoxalement, sa limite semble en être sa perfection même, comme si Ampère, soulevé par son enthousiasme, avait négligé la part n'inachèvement inhérente à toute systématique.

3/ Le caractère historique en débat

Ampère remarque que la méthode naturelle qui, à un moment de l'histoire, tente une récapitulation exhaustive des divers caractères et rapports des objets à classer, s'inscrit par le fait même dans le mouvement progressif et jamais achevé d'exploration du réel:

> Cette nécessité même d'étudier à fond les objets dont on s'occupe fait qu'à mesure qu'on découvre de nouveaux rapports, il faut modifier les classifications; modifications qui tendent de plus en plus à les rapprocher de la perfection à laquelle elles ne pourraient parvenir que si l'homme n'ignorait rien de tout ce qui est relatif aux objets classés[1146].

La classification naturelle est donc bien à l'horizon de systèmes toujours provisoires. Ampère le manifeste par les trois années de tâtonnements pour former son système et, ajouterons-nous, par la part d'artifice qu'il tolère au moment d'opter pour la structure dichotomique finale. D'autre part, son système a dû attendre les progrès tout récents de la science et particulièrement de la psychologie, dont le rôle est crucial pour l'organisation d'une classification des connaissances :

> Il faut que la science de nos facultés [...] qui est en quelque sorte *l'histoire naturelle de l'intelligence humaine* et sans laquelle on ne peut bien connaître les produits de ses facultés se soit élevée à un certain degré de perfection [...]. Aujourd'hui l'esprit humain est assez avancé pour pouvoir [...] faire l'inventaire de ses richesses et créer sous le nom de philosophie des sciences une nouvelle branche de connaissance[1147].

Deux niveaux d'historicité se conjuguent ici : d'une part les progrès historiques de la psychologie, donc de la philosophie des sciences, permettent une mise en ordre des acquis des diverses disciplines. Mais cela résulte du fait que la psychologie *en elle-même* décrit l'histoire de la formation de chaque intelligence. Ampère annonce que sa table sera traversée par une dimension historique et l'on reconnaît là l'enchaînement des quatre points de vue qui dessinent le mouvement d'acquisition du savoir par tout esprit. Ainsi, au progrès collectif répond le progrès individuel de chaque sujet. Et l'on peut ajouter grâce à la « seconde clef » qu'à ces deux dimensions chronologiques correspond une troisième, celle de l'histoire naturelle du cosmos[1148]. Le système des sciences est donc triplement orienté dans le temps:

[1145] Ainsi le jugement de l'abbé Moigno sur la classification d'Ampère : « très savante, mais aussi très arbitraire. Ampère a créé une terminologie qui ne sera jamais adoptée…». Cf. *Les splendeurs de la foi, op. cit.,* p. 1431.
[1146] *Ibid*., p. 10.
[1147] « Principe de la philosophie des sciences », Manuscrit inédit, Archives de l'Académie des sciences, carton 14, ch. 256.
[1148] Sous le rapport de cette correspondance, l'expression « histoire naturelle de l'intelligence humaine », citée ci-dessus, prend un relief particulier qui ne fait que confirmer le « climat pré-évolutionniste » que nous avions déjà évoqué comme de plus en plus prégnant dans les années 1830.

dans sa récapitulation toujours perfectible des acquis scientifiques, dans le mouvement d'appropriation cognitive que dessine, selon Ampère, l'enchaînement des divisions, dans l'histoire naturelle inscrite en filigrane dans la table et explicitée par la « deuxième clef ».

Mais en dépit de cet historicisme qui semble déterminer en profondeur le système d'Ampère, celui-ci, par la perfection même de son architecture d'ensemble, comme de son détail, offre paradoxalement l'allure d'un édifice achevé et immuable. J. Merleau-Ponty remarque justement que « le concept de progrès n'intervient pas dans la classification qui n'en indique pas le sens; tout au plus peut-on dire que la classification attend le progrès, certaines de ses cases encore vides devant être remplies par les recherches de l'avenir[1149]». On pourrait même dire que la nouveauté n'est possible qu'en tant qu'elle a été prévue par la table ! Certes, certaines disciplines inventées par Ampère verront en effet le jour, même si la postérité ne les isolera pas en tant que telles : par exemple, la « cerdoristique industrielle », science du troisième ordre qui vise à l'amélioration des rendements. La valeur heuristique du système est réelle: définition de la cinématique et de l'ethnologie (ainsi que de l'ethnographie qui en est le premier point de vue) consacrées par la postérité; invention de la « glossologie » (aujourd'hui linguistique), de la « phrénygiétique[1150]» (étude des influences psycho-somatiques)... Cependant, de nouvelles sciences telles que l'écologie ou la logistique ne peuvent s'immiscer dans la table, verrouillée par le schéma dichotomique. On touche ici à une lacune de la classification ampérienne, qui est comme le revers de son extension et de sa régularité: sa perfection même la menace de clôture à l'égard d'un progrès pourtant reconnu comme imprévisible dans son développement[1151].

Toutefois, il paraît réducteur de tenir, avec Merleau-Ponty, cette classification pour purement « anhistorique ». La chronologie des « points de vue » s'applique malgré tout aux sciences du premier ordre et détermine un progrès de la connaissance relative à chaque objet. Par exemple, la subdivision de l'uranologie (c'est-à-dire l'astronomie comme science du 1er ordre) rend bien compte du passage d'une science purement descriptive (uranographie) à une étude quantifiée des phénomènes célestes (héliostatique), puis aux lois générales de Képler correspondant à l'astronomie (comme science du 3ème ordre), enfin à la loi générale de gravitation contenue dans la « mécanique céleste ». Ici la subdivision en sciences du troisième ordre recouvre bien l'ordre historique du progrès. Ailleurs, elle exprime davantage un progrès idéal, qui transcende les aléas de la recherche.

D'autre part, l'enchaînement vertical des embranchements (mathématiques, physique, sciences naturelles, etc.) indique lui-même un ordre de généralité décroissante ou de détermination croissante, lequel correspond encore à un ordre de développement historique, au moins idéal.

Enfin, dans l'esprit de la « seconde clef », l'ordre d'enchâssement des disciplines exprime celui des milieux propres à chacune, exactement comme chez Comte. Cet ordre, on l'a vu, suggère lui-même une historicité naturelle : le cosmos a précédé la vie biologique, qui a préludé à l'apparition de l'homme, etc.

Pour toutes ces raisons, il faut maintenir une certaine dimension historique de la table d'Ampère. L'historicité est structurelle, et pour une part idéale. Elle rencontre ici et là l'histoire réelle de la science et du cosmos. Même si l'interprétation psycho-génétique des « quatre points de vue » ne peut être étendue à l'ensemble de la table, un ordre chronologique oriente le système tout autant que celui d'Auguste Comte. Il reste que la perfection même de cette classification tend paradoxalement à en paralyser le développement ultérieur : impatient

[1149] J. Merleau-Ponty, « L'Essai sur la philosophie des sciences », *op. cit*.

[1150] La liste des néologismes forgés par Ampère est donnée par P. Tort, *op. cit*., pp. 329-337.

[1151] Le savant semble oublier ce qu'il écrivait trente ans plus tôt dans son « Mémoire de l'an XII » : « L'instant où une science est parvenue au point de perfection où il n'y a plus qu'à étudier ce qui a déjà été fait, est l'instant de sa décadence.» B. de Saint-Hilaire, *La philosophie des deux Ampère*, *op. cit*., p. 458.

dans sa quête d'une vision synthétique de la science, Ampère a sans doute succombé à la chimère du système achevé.

III] LE JUGEMENT DE LA POSTERITE

1) Ampère et Comte, systèmes de référence

Si le XXème siècle ne s'est guère intéressé aux classifications des sciences, il n'en va pas de même du siècle précédent qui en a produit de multiples versions. En tête de celles-ci, les systèmes d'Ampère et de Comte jouissent d'une notoriété particulière, liée à celle de leurs auteurs. En général, on considère les tentatives qui les ont précédés (jusqu'à celle de l'*Encyclopédie*) comme artificielles et n'ayant d'autre intérêt que celui de « procurer une vue plus claire de l'ensemble des objets classés[1152]». E. Goblot, qui proposera lui-même un système des sciences en 1898, remarque sans doute de façon excessive que « c'est seulement en ce siècle que deux grands esprits, Ampère et Comte, ont envisagé le corps entier des sciences comme une sorte d'organisme et entrepris d'en décrire la structure[1153]». Dans son cours de Clermont-Ferrand (1884-1886), le jeune Bergson tient que « parmi les classifications modernes (des sciences), la meilleure est assurément celle d'Ampère » ; il juge la division dualiste des règnes cosmologique et noologique « très rationnelle » et ne reviendra jamais sur cet assentiment[1154]. Cependant, le système d'Ampère sera souvent discrédité à cause de la parfaite régularité de son architecture. On y verra le signe même de son caractère artificiel, à l'instar de l'auteur précédemment cité :

> Gardons-nous de dresser un tableau symétrique comme celui d'Ampère, surtout de faire comme lui une classification close, d'enfermer dans un cadre inextensible et rigide une chose vivante[1155].

Dans le *Cours de philosophie positive*, Comte qui a loué la « positivité » de l'électrodynamique d'Ampère, stigmatise ses incursions dans le champ de la philosophie des sciences[1156]. Selon E. Goblot, Ampère a voulu transposer la notion biologique d'espèce au domaine des sciences et user d'une méthode appropriée aux sciences naturelles et non à la philosophie des sciences. Cette critique omet de considérer que, pour Ampère, les relations entre disciplines sont de deux ordres : positives (relatives à l'objet étudié) et cognitives (selon les mécanismes psychologiques engagés), tandis que seul le premier point de vue est impliqué dans les sciences naturelles. De plus, la régularité de la table d'Ampère sera souvent rapportée, en dépit des protestations de l'auteur tout au long de l'*Essai*, à l'application *a priori* de la grille psychologique ou d'un principe dichotomique. C'est ce que sous-entend Lalande[1157] aussi bien que Cournot, pourtant lecteur attentif de l'*Essai*: « Bentham et Ampère

[1152] A.-A. Cournot, *Essai sur les fondements de la connaissance*, *op. cit.*, p. 405.
[1153] E. Goblot, *Essai sur la classification des sciences*, Paris, Alcan, 1897. Introduction.
[1154] Cité par P. Soulez, *Bergson*, Paris, Flammarion, Grandes biographies, 1977, pp. 77-81.
[1155] *Ibid*.
[1156] « ses tentatives éphémères depuis quelques années (qui) n'ont abouti qu'à une déplorable rétrogradation vers l'état métaphysique et même théologique (et) réveillera un jour le souvenir involontaire de Newton commentant l'Apocalypse ». *Cours de philosophie positive*, *op. cit.*, p. 472.
[1157] A. Lalande, *Lectures sur la philosophie des sciences*, Paris, Hachette, 1940.

[...] se proposent d'appliquer en rigueur le principe de classification dichotomique, qu'Ampère surtout croit rigoureusement fondé sur la nature des choses[1158]».

Le malentendu porte ainsi sur les critères d'élaboration de la table. Il était facile de prévoir cette relative incompréhension de la postérité à l'égard d'un système si régulier dans sa forme, système dont nous avons montré que, pour une part importante, il avait été édifié selon les rapports naturels entre les sciences.

La classification de Comte, en dépit de ses limites liées à l'approche positiviste des phénomènes, constituera une référence plus considérée par la postérité. Plus simple, moins saturée de niveaux de signification que celle d'Ampère, elle se prête moins aux malentendus d'interprétation. C'est ainsi que Herbert Spencer dans sa *Classification des sciences* de 1872 n'évoquera pas cette dernière, pour réserver ses critiques à celle de Comte: il récuse l'existence de séries naturelles univoques entre les disciplines, qu'elles soient fondées sur le degré de généralité ou sur l'histoire des sciences[1159]. Seuls les regroupements en classes d'analogies doivent être envisagés. Ces classes correspondent aux niveaux d'abstraction des sciences : les sciences abstraites (logique et mathématiques) s'intéressent aux formes sous lesquelles les phénomènes nous apparaissent ; les sciences « abstraites-concrètes » comme la mécanique, la physique, la chimie... décrivent les phénomènes pris dans leurs éléments et les sciences concrètes (astronomie, géologie, biologie, psychologie, sociologie...) considèrent les phénomènes complexes. Le point de vue du sujet, ici privilégié, se traduit par des regroupements artificiels eu égard à la nature des domaines étudiés (l'astronomie regroupé avec la psychologie par exemple).

2) Cournot et la classification ampérienne des sciences

Parmi les philosophes postérieurs à Comte et Ampère qui se sont penchés sur le problème de la classification des sciences, Cournot mérite d'être spécialement évoqué. Né en 1801, il appartient à la génération qui a suivi celle d'Ampère. Comme lui, il est mathématicien et philosophe. Cependant, il voit en son illustre devancier le représentant d'un âge désormais révolu, celui des penseurs universels[1160]. Dans son *Traité de l'enchaînement des idées fondamentales dans les sciences et dans l'histoire* (1861), Cournot cite souvent les points de vue de l'*Essai* d'Ampère, approuvant telle définition (comme celle de la cinématique), critiquant telle autre. Dans son *Essai sur les fondements de la connaissance* (1851), il pose le problème de la classification des sciences et passe en revue les divers systèmes antérieurs, en omettant de façon étonnante celui d'Auguste Comte. On a vu qu'il reprochait injustement à celui d'Ampère d'avoir procédé selon une clef dichotomique *a priori*. Cependant il reconnaît dans les grandes divisions de la table ampérienne des « séries » (des embranchements, sous embranchements, et sciences du 1er ordre) légitimes et naturelles. Il y voit, à l'inverse de la réalité, un correctif opéré par Ampère vis-à-vis de l'application de son principe artificiel :

> La sagacité de son esprit et ses vastes connaissances ne lui ont pas permis de méconnaître à ce point les vraies affinités des sciences et [...] il a au besoin fait violence à ses règles artificielles de bifurcation pour arriver finalement à une série qui en effet représente bien mieux que celles que

[1158] *Op. cit*, p. 404.
[1159] H. Spencer, *La classification des sciences*, trad. Réthoré, Paris, 1872, réed. Alcan, 1983.
[1160]« Le temps des Ampère et des Humboldt est passé sans retour. En l'état des choses, le savant le plus illustre sera mal reçu à soutenir la thèse de « omni scibili ». *Traité de l'enchaînement des idées fondamentales dans les sciences et dans l'histoire*, in *Oeuvres complètes*, Paris, Vrin, 1982, p.6.

nous avons examinées jusqu'ici, les rapports naturels des divers corps de doctrines scientifiques[1161].

On le voit, l'éloge lui-même est fondé sur un malentendu et Cournot n'aura pas de mal à montrer que les « quatre points de vue » font souvent violence aux séries effectivement naturelles de la table. Quant aux divisions les plus fines, il dénonce les déséquilibres entre certains niveaux de spécialisation : la chimie et la logique constituent des sciences de 3ème ordre alors que l'oryctotechnie et l'art militaire sont des sciences du 1er ordre. En fait, il est clair que ce déséquilibre traduit surtout le parti-pris de coexistence paritaire entre sciences théoriques et connaissances appliquées. On a déjà souligné l'inconvénient de cette juxtaposition, qui par ailleurs vient perturber l'interprétation psychologique ultérieure.

Cournot critique la division de l'arithmologie par Ampère. D'une part, il reconnaît la dichotomie entre science des nombres (« arithmologie élémentaire ») et science des grandeurs (« mégéthologie »). D'autre part, il préfère placer « l'analyse mathématique » (algèbre polynomiale) dans la seconde branche et les probabilités dans la 1ère. Or la répartition d'Ampère correspond mieux à la division moderne entre l'algèbre (comme sciences des opérations réalisables selon des processus finis) et l'analyse qui inclut des processus variationnels mettant en jeu l'infini, y compris dans une théorie générale des probabilités. Il est étonnant que sur ce point, Ampère, avec vingt ans d'avance, ait développé un point de vue plus moderne que le mathématicien Cournot en 1851 !

3) La classification de Cournot[1162]

En tout cas, le système des sciences proposé par Cournot semble le plus pertinent parmi ceux qui ont suivi ceux d'Ampère et de Comte. Comme le premier, il n'exclut aucune connaissance, qu'elle soit philosophique, théologique ou pratique. Il les classe selon cinq catégories, relatives à leur objet propre et ordonnées entre elles par degré de détermination décroissante : mathématiques, physique, biologie, philosophie, sciences sociales. Cependant, l'ensemble des vérités est divisé en trois séries selon le type de connaissances engagées ; vérités spéculatives nécessaires, vérités spéculatives contingentes, connaissances techniques. Ces trois séries avaient été, à peu de choses près, déjà dégagées par Comte, qui ne retenait que la première. Ainsi Cournot obtient-il un tableau à deux entrées dont nous donnons un aperçu abrégé ci-après. Son grand mérite est d'articuler le point de vue de l'objet étudié, sans exclusion de type positiviste, avec le point de vue épistémologique (statut de la connaissance), d'une façon plus compréhensive que Comte et plus naturelle qu'Ampère[1163]. Enfin, loin de tout postulat de régularité, la classification de Cournot se déploie librement selon les affinités naturelles et échappe au hiératisme du système ampérien, dont il retrouve pourtant, ça et là, la pertinence.

Cournot remarque ainsi que sa série verticale théorique correspond à celle dégagée par Ampère, depuis les mathématiques jusqu'aux sciences sociales, selon un ordre de généralité décroissante. Cet ordre voulu par les deux mathématiciens intègre, à la différence de celui de Comte, la philosophie en tant que telle. D'autre part, Cournot constate que certains rapports entre disciplines apparaîtraient davantage si l'on introduisait une polarité entre les cinq groupes principaux : d'un côté les trois premiers groupes relatifs à l'ordre naturel, de l'autre les deux derniers qui concernent l'homme. Une telle redisposition rappellerait encore plus le

[1161] A.-A. Cournot, *Essai sur les fondements de la connaissance, op. cit*., p.405.
[1162] *Ibid*., pp. 401-415.
[1163] Cf. B. Kedrov, *La Classification des Sciences*, trad. J. Lemagnen, Ed. du progrès, Moscou, 1977, vol. 1, pp. 166-175. L'auteur analyse comment Cournot synthétise les systèmes de Comte et Ampère.

système d'Ampère, note Cournot. Cependant, elle masquerait à son tour des liens de transitions progressives entre les cinq groupes. Au reste, l'auteur reconnaît qu'aucune architecture ne peut prétendre récapituler tous les rapports accessibles. Cette remarque récurrente témoigne de l'absence de dogmatisme chez Cournot qui avoue volontiers la part d'artifice inhérente à toute systématique.

Ainsi revint-il à ce philosophe de tirer le meilleur parti des deux classifications qui avaient précédé la sienne, celle d'Ampère et celle de Comte, d'en assumer les qualités tout en dépassant leurs limites respectives[1164]. La classification de Cournot offre une présentation très large des connaissances humaines, doublement structurée selon les points de vue positif et cognitif. Seul Ampère (et d'une certaine façon Saint Bonaventure) avaient relevé ce défi. Mais l'interprétation psycho-cognitive du premier s'était avérée trop ambitieuse et systématique, tandis que la division que fait Cournot des disciplines en séries parallèles, selon leurs finalités théoriques ou pratiques, conjugue souplesse et réalisme[1165].

[1164] Son système sera d'ailleurs repris par Goblot, qui l'infléchira dans l'esprit du positivisme, excluant les sciences noologiques et regroupant les sciences biologiques, psychologiques et sociales en une seule catégorie. E. Goblot, *Essai sur la classification des sciences*, *op. cit.*

[1165] On trouvait déjà cette souplesse dans le système de l'Abbé Moigno, qui avait pris ses distances vis à vis de la classification d'Ampère. Cf. ch. II, par.V.

DIVISIONS	Série théorique	Série cosmologique et historique	Série technique ou pratique
I. SCIENCES MATHEMATIQUES	Arithmétique élémentaire Théorie des nombres, combinaisons, probabilités. / Algèbre, théorie des fonctions. Géométrie. Mécanique rationnelle.	rien	Calcul. Métrologie. Géodésie. Stéréonomie. Mécanique industrielle. Hydraulique. Navigation.
II. SCIENCES PHYSIQUES ET COSMOLOGIQUES	Physique proprement dite. Physico-chimie. Chimie.	Astronomie. Physique du globe. Géologie. Géographie physique. Minéralogie.	Mesure du temps, calendrier. Arts de l'ingénieur. Physique et chimie industrielles. Architectonique. Métallurgie.
III. SCIENCES BIOLOGIQUES ET HISTOIRE NATURELLE PROPREMENT DITE	Anatomie, physiologie, embryogénie, tératologie (animales, végétales, humaines) Psychologie empirique	Botanique. Zoologie. Paléontologie. Anthropologie. Ethnologie, Linguistique.	Agronomie. Elevage. Sciences médicales. Pédagogie.
IV. SCIENCES NOOLOGIQUES ET SYMBOLIQUES	Idéologie. Logique. Esthétique. Théologie naturelle. Ethique.	Philologie. Mythologie. Symbolique religieuse. Théologie dogmatique. Ethographie.	Mnémonique. Grammaire, rhétorique. Musique. Arts plastiques. Monuments et rites religieux. Casuistique. Droit naturel.
V. SCIENCES POLITIQUES ET HISTOIRE PROPREMENT DITE	Théorie des institutions religieuses, politiques, administratives, juridiques, militaires. Statistique. Chrématologie (théorie des richesses)	Archéologie, chronologie. Géographie politique. Histoire religieuse, politique, militaire, etc. Biographie. Bibliographie.	Législation. Jurisprudence. Droit international, ecclésiastique, administratif, civil, etc. Science du commerce, des finances, etc.

fig.1. Classification des sciences de Cournot (1851), présentation simplifiée[1166].

[1166] D'après A. Lalande, *Lectures sur la philosophie des sciences*, Paris, Hachette, 1940.

CONCLUSION

C'est au fond la division entre connaissances théoriques et connaissances appliquées qui fait défaut à Ampère. Celui-ci a toujours mêlé, dans les mêmes séries verticales, des sciences théoriques et pratiques : ainsi, dès la série des embranchements, se côtoient sciences naturelles et médicales, sciences philosophiques et politiques... Cette réunion de disciplines aux statuts différents a manifestement interféré avec les différentes interprétations structurelles de la table[1167]. On l'a vu, les caractères pratique et théorique sont difficilement conciliables avec la succession des « points de vue » tels que les définit Ampère. De son côté, Comte a ouvert la voie d'un progrès décisif en distinguant sciences théoriques fondamentales, sciences théoriques dérivées et sciences appliquées[1168]. Que cet auteur ne considère ensuite que la première de ces séries n'empêche pas que le principe de cette division, plus conforme à la nature de la connaissance, ait fait école. On la retrouve partiellement chez Spencer et de façon plus précise chez Cournot et Goblot, ainsi que chez Naville[1169] et Clergué[1170] au XXème siècle.

On peut penser que si Ampère s'était avisé de considérer de telles séries parallèles, non seulement son système eût paru plus naturel, mais l'interprétation psycho-génétique de sa table eût été facilitée au sein de chaque série. Pourquoi le savant, qui avait dû prendre connaissance de la classification de Comte, s'est-il refusé à une telle dissociation des sciences selon leur portée théorique ? Sans doute tenait-il trop à une conception unitaire du système. De même que la classification animale résorbait la multiplicité des espèces les plus dissemblables en une unité s'opérant par des regroupements de plus en plus généraux, de même fallait-il résoudre la diversité des connaissances en un vaste ensemble synoptique. La dissociation en séries, aussi peu indépendantes soient-elles, lui aurait semblé morceler ce qui devait être unifié. Sous cet angle, il est vrai qu'Ampère n'a pas dépassé le modèle biologiste. On peut rapprocher ce parti-pris d'un système rigoureusement unitaire, avec celui de l'absolue régularité de son architecture. L'enjeu de la classification des sciences est d'atteindre une vision organique de l'ensemble des vérités, « une classification des vérités » comme l'écrivait le savant[1171]. A l'horizon des laborieux regroupements par la méthode naturelle, se dessinait la perspective d'un système rationnel idéal, dont l'harmonieuse perfection signifiait pour Ampère sa vérité définitive.

[1167] Cf. G. Clergué, *Etude sur le problème de la classification des sciences*, Paris, ed. Rivière, 1930, pp.28-29 : « La dichotomie […] brouille sur le même plan les sciences descriptives, les sciences pratiques et les sciences purement théoriques […]. Rien ne prouve et rien n'impose qu'il y ait exactement un même nombre de sciences du monde de l'esprit et de sciences du monde matériel ». Pour cet auteur, le principe dichotomique a été posé a priori par Ampère et interdit de fonder la classification sur « une juste psychologie de la raison » .

[1168] Comme le fait au même moment l'Abbé Moigno. Cf. ch. III, par. IV, 2).

[1169] Cf. A. Naville, *Nouvelle classification des sciences*, 2nde éd., 1900 et *Classification des sciences, les idées maîtresses des sciences et leurs rapports*, Paris, Alcan, 1920.

[1170] *Op. cit*, p. 37. Le système proposé par cet auteur reprend les trois séries de Cournot en distinguant sciences descriptives et de classification (1ère série), sciences théoriques (2nde série), et sciences pratiques (3ème série). Ces séries correspondent aux trois opérations fondamentales sur un objet donné, « la formation des concepts, la recherche des lois des phénomènes, les règles de l'action ». De plus, comme chez Cournot, les sciences sont groupées en cinq rubriques selon l'objet considéré (mathématiques, physique, physiologie, histoire, philosophie). Il importe en effet de « joindre de sûrs principes subjectifs au principe objectif ».

[1171] Autographe Académie des Sciences, chemise 256.

CONCLUSION DE LA TROISIEME PARTIE

Le XIXème siècle aura porté à son apogée l'intérêt pour les classifications naturelles dans le domaine des sciences. Entre la classification des espèces animales de Cuvier, dont on pouvait attendre de nouveaux perfectionnements (1817) et la célèbre table des éléments chimiques de Mendeliev (1869), le chemin parcouru est considérable. On le sait, le pouvoir synthétique et la valeur heuristique de ce dernier système sont tels qu'il est encore utilisé aujourd'hui par les chimistes. Cependant, il a fallu les progrès ultérieurs de l'atomistique pour rendre raison de sa régularité et de ses divisions. Ampère aurait vu dans la découverte de ce fondement l'illustration la plus éclatante de sa théorie des *relations*: par la méthode naturelle, on organise les connaissances selon un ordre et des classes qui rendent compte au mieux des multiples affinités constatées entre les objets; mais en second lieu, on s'efforce de dégager les relations cachées qui fondent les divisions, et c'est dans cette « intuition » que se dévoile comme une image de la structure du réel[1172]. Toute théorie scientifique a pour horizon la classification naturelle qui récapitule l'ensemble des rapports connus entre les objets. Ainsi, selon P. Duhem: « Ces réalités se rangent dans un certain ordre dont la science physique ne saurait avoir la contemplation directe: mais [...] la théorie physique par ses perfectionnements successifs tend à ranger les lois expérimentales en un ordre de plus en plus analogue à l'ordre transcendant[1173] ».

Mais cet auteur traduit-il vraiment l'épistémologie ampérienne quand il écrit :

> La théorie physique [...] *jamais ne nous découvre les réalités qui se cachent derrière les apparences sensibles*; mais plus elle se perfectionne, plus nous pressentons que l'ordre logique dans lequel elle range les lois expérimentales est le reflet d'un ordre ontologique; plus nous soupçonnons que les rapports qu'elle établit entre les données de l'observation correspondent à des rapports entre les choses; plus nous devinons qu'elle tend à être une classification naturelle[1174].

Duhem tient le fondement de la classification naturelle (« l'ordre transcendant ») pour inaccessible à la science, privée de sa « contemplation directe ». Tel n'est pas le cas d'Ampère. Pour lui, la classification doit dépasser le cadre d'une exposition des faits connus pour se livrer à une interprétation qui transcende l'origine empirique du système. Dès lors qu'elle accède à l'intuition des relations qui la fondent, la classification constitue le « pont » entre l'ordre phénoménal et l'ordre ontologique, dont elle exprime la structure réelle. On comprend l'attention d'Ampère pour les divers systèmes de relations pouvant structurer une classification - ordre de proximité, ordre hiérarchique, classes d'analogie - systèmes qu'il vérifie aussi bien dans les travaux des naturalistes qui lui sont familiers, que dans sa propre taxinomie chimique. La classification sera en effet d'autant plus naturelle, c'est-à-dire expressive de l'ordre substantiel, qu'elle aura intégré le plus grand nombre de données, de caractères distinctifs, de perspectives complémentaires. Le critère d'exhaustion des naturalistes devient chez Ampère la requête d'une saturation d'intelligibilité. Le réalisme ampérien reconnaît dans la classification naturelle l'expression même de l'ordre caché que la science s'emploie à découvrir.

[1172] F. Dagognet, évoquant la structure particulaire de l'atome, écrit au sujet de la table des éléments chimiques : « Si le poids de Mendeléeff a pu revêtir tant d'importance et s'avérer si fructueux, c'est qu'indirectement il renvoyait à cette disposition *nouménale* ». *Tableaux et langages de la chimie*, Paris, Seuil, 1969, p. 130.
[1173] P. Duhem, *La théorie physique, son objet, sa structure,* Paris, 1906, réed. Vrin, 1989, p. 450.
[1174] *Ibid*., p. 35.

Nourri de l'idéal classificatoire, Ampère tente d'en étendre la portée à la connaissance de l'esprit humain. En résultent les interminables tentatives de systèmes psychologiques, débattus avec Maine de Biran (plus réservé à l'égard des classifications) et sans cesse perfectionnés[1175]. Cependant, cette intelligence éprise d'unité ne pouvait en rester là. Le projet ultime sera d'opérer une classification universelle des vérités, domaine par domaine ; non plus un système parmi d'autres, mais un système des systèmes, une méta-classification qui récapitulera toutes celles que la raison scientifique et philosophique a pu envisager. On comprend l'ambition extraordinairement synthétique de la classification des sciences : en elle se conjuguent systèmes naturels et systèmes psychologiques, point de vue des objets étudiés et point de vue des facultés intellectuelles, historicité du progrès scientifique, progressivité de l'appropriation cognitive et histoire du cosmos. Ambition certes démesurée, puisqu'elle prétend résoudre la diversité des données du monde et de la pensée en un système unitaire, dont on a vu paraître les limites : l'absolue régularité de l'architecture, la saturation des niveaux d'interprétations ont pour corollaires évidents l'artifice de nombreuses divisions et le caractère dogmatique de la lecture psychologique de la table.

En effet, il ne suffit pas à Ampère que la classification des sciences élaborée selon la méthode naturelle *reflète* les vrais rapports. De la description en termes de classes objectives, à l'*explication* des fondements de ces classes, un dernier pas reste à franchir. S'agissant de connaissances, le fondement, l'explication dernière est alors à chercher dans la nature de l'intelligence. La « clef psychologique » manifeste ainsi le système de « relations » qui fonde la table des sciences. Si chaque science trouve son unité dans les relations structurelles de son objet d'étude, la science des sciences, elle, se fonde sur un ordre immanent au sujet. Le réalisme d'Ampère, s'il s'exprimait dans son œuvre scientifique sous les traits d'un physicisme plus ou moins avoué, se manifeste dans sa doctrine de la connaissance par un psychologisme des opérations cognitives. Là, l'explication dernière résidait dans les atomes et les forces ; ici dans les niveaux de pénétration de l'intelligence. Dans les deux cas, décrire ne suffit pas, qu'il s'agisse du légalisme mathématique ou des taxinomies naturelles des connaissances. L'ordre substantiel, sous-jacent à ses manifestations, doit apparaître à l'intuition (même si c'est sous la forme d'une conjecture) : connaître n'est pas décrire, c'est expliquer, c'est-à-dire rendre raison.

Cependant, l'ultime question soulevée par Ampère, et à laquelle il crut pouvoir répondre par son système des sciences, est celle de l'unité du réel. Toute classification étant l'œuvre d'une intelligence, ne peut-elle s'appliquer qu'à des objets qui lui soient extérieurs, se limitant aux vérités partielles des diverses sciences de la nature ? Ou bien, en vertu de la saisie de l'esprit par lui-même dans la conscience réflexive, n'est-il pas donné à la raison humaine d'approcher, sinon d'atteindre, un méta-système où se récapitulent le monde et la pensée ? A cet égard, les classifications psychologiques ont valeur de test : seule la possibilité d'un système naturel des actes de l'intelligence peut garantir celle d'un système universel des connaissances humaines (contre toute réduction positiviste aux seuls objets étudiés). Réciproquement, la vérité du système des connaissances apparaît en ce qu'il reflète la structure intime de l'esprit connaissant. Système des connaissances et système psychologique se répondent mutuellement. Mais, dans la même perspective, la « clef génétique » du système d'Ampère manifeste que l'enracinement de la table des sciences dans la nature de l'intelligence n'empêche pas un enracinement parallèle dans la nature des objets étudiés. Du sujet, on est renvoyé à l'objet et de l'objet au sujet. Du système de l'esprit au système du monde et réciproquement.

[1175] C'est un trait paradoxal de la pensée d'Ampère : alors qu'il s'était très tôt opposé au sensualisme des idéologues en affirmant l'irréductibilité de l'âme au jeu des sensations, il n'en continue pas moins de développer une perspective objectiviste sur les états de conscience, tout en intégrant le point de vue réflexif biranien dans sa classification psychologique.

Le système des sciences est donc doublement fondé : en tant qu'objet de pensée de la raison taxinomique, il l'est dans la nature de l'intelligence et apparaît comme déduit de son organisation. En tant qu'ensemble de connaissances déterminées par leur objet propre (le monde, le vivant, l'esprit…), il s'enracine dans un système du monde et dérive de la structure objective des choses. Médiation entre l'esprit et le monde, le sujet et l'objet, ce système apparaît donc tendu entre la prétention positive qui n'a d'égard qu'aux objets connus et la perspective psychologique qui réfère les divisions des sciences à la structure de l'esprit. Mais cette tension ne nous ramène-t-elle pas aux ambiguïtés de la doctrine des relations, déjà soulignées au sujet de l'œuvre scientifique ? En effet, une classification est pour Ampère l'image d'un ordre transcendant qui relie les objets classés. Mais lorsque les objets sont eux-mêmes des connaissances, c'est-à-dire des données abstraites, les relations substantielles peuvent être recherchées soit du côté de l'intelligence, soit du côté des choses[1176]. Si l'on se place du côté de l'intelligence, en appliquant systématiquement la grille psycho-cognitive aux divisions des connaissances, c'est la tentation dogmatique qui menace le système. A l'inverse, si l'on tire le critère d'objectivité du côté de l'objet, la table des sciences paraîtra refléter l'ordre du monde, mais resurgit alors la question de l'objectivité du savoir selon le réalisme structural d'Ampère : de quel ordre s'agit-il ? Les relations nouménales peuvent-elles s'affranchir de la consistance des objets qu'elles unissent ?

On le voit, le réalisme des relations, sorte de structuralisme ontologique, ne peut qu'être écartelé, en matière de classification des connaissances, entre l'exigence positive et la dérive systématisante. D'où le caractère équivoque du système ampérien qui, à trop vouloir harmoniser le point de vue du sujet et celui de l'objet, verse dans l'arbitraire d'une synthèse par trop ambitieuse. Que la classification des sciences d'Ampère ne soit finalement pas parvenue à relever un défi aussi vertigineux ne peut guère surprendre ; au moins peut-on admirer l'ampleur de la tâche et les vérités partielles obtenues, que des classifications plus modestes sauront retrouver. Contemporain de Hegel qu'il n'a pas connu, André-Marie Ampère nous laisse, sous l'apparence d'un demi-échec, le projet grandiose d'une unification de tous les savoirs. Par-delà les nombreuses sciences dont il était familier, seule l'inquiétait profondément la possibilité de leur synthèse. Il y a chez Ampère comme un mysticisme de l'intelligence, qui s'exprime dans cet appel significatif lancé à son ami Bredin: « Je ne vois que des vérités; enseigne-moi la Vérité ![1177]».

[1176] (Il faut) « avoir égard non seulement à la nature des objets auxquelles elles se rapportent, mais encore aux divers points de vue sous lesquels on considère ces objets ». *Essai, op. cit*., p.VI.
[1177] Cité par L. de Launay, *Le grand Ampère, d'après des documents inédits, op. cit.,* p.149.

CONCLUSION GENERALE

Notre étude de la philosophie d'André-Marie Ampère, telle qu'elle s'exprime à travers une œuvre dont l'éclectisme et l'éparpillement ont pu susciter des jugements si variés, touche à son terme. Il convient pour finir de resserrer notre analyse sur ce qui nous est apparu comme la ligne directrice et le principe d'unité de cette pensée multiforme : l'élaboration d'une doctrine de la connaissance à la visée foncièrement réaliste. Telle est bien, par-delà la variété de ses travaux, l'intention fondamentale d'Ampère : montrer que l'esprit est capable de vérité, c'est à dire de conformité avec le réel, moyennant une juste doctrine de l'abstraction qui vise dans l'être non les substances, mais l'ordre qui leur est immanent. Avant d'envisager une évaluation critique de ce réalisme structural, il nous paraît opportun d'en résumer brièvement les traits principaux dégagés tout au long de cette étude.

Les principales caractéristiques du réalisme ampérien

- Rien n'est inné en l'homme, sinon la raison comme puissance virtuelle. Tout naît à l'occasion de l'expérience : expérience passive de la sensibilité qui constitue une vie préconsciente, tissée d'impressions indistinctes du moi, expérience active qui révèle le moi comme force motrice, le monde extérieur dans son opposition à l'effort, la causalité comme un rapport nécessaire. Ainsi, toute connaissance transite-t-elle par les sens (internes ou externes). Contre tout innéisme, Ampère s'inscrit dans un empirisme psychologique à la suite de Locke, d'où ses efforts pour établir une classification rationnelle des faits psychiques.
- Avec Maine de Biran et contre l'école de Condillac, Ampère souligne la différence de nature entre les phénomènes de la vie sensitive et ceux qui procèdent de l'activité du sujet. Plus nettement que Maine de Biran, il distingue également ces derniers phénomènes de ceux qui expriment la capacité rationnelle de l'esprit. La raison suppose l'unité du sujet actif, mais ses opérations ne se réduisent pas aux modifications du moi volontaire.
- L'activité rationnelle permet en effet au sujet de sortir de lui-même, non seulement pour éprouver des existences extérieures, appréhendées analogiquement comme d'autres moi, mais encore pour connaître adéquatement ce qui préexiste hors de lui. Ce pouvoir de la raison s'accomplit dans la saisie, au sein des données empiriques, des *relations* qui transcendent les modes d'acquisition sensibles. Il n'y a pas pour Ampère d'intuition des substances ou des essences comme pour Descartes, ni de « perception immédiate » du moi en lui-même comme le veut Maine de Biran, mais une intuition intellectuelle de certaines relations structurelles abstraites du sensible.
- La vérité consiste en l'adéquation de certaines relations avec les relations substantielles[1178]. Comme chez Leibniz, les liaisons phénoménales dégagées par abstraction se fondent et reflètent un ordre absolu. Mais chez Ampère ce « rapport réglé » est pensé, selon une hypothèse métaphysique, comme une conformité. Les relations existent en tant que telles dans les choses, au moins selon une certaine probabilité.
- Le critère logique de vérité des relations est leur indépendance, reconnue par l'esprit, par rapport aux termes qu'elles relient dans l'expérience. Cette doctrine de l'abstraction revêt les formes d'un réalisme structural : l'intuition abstractive isole des rapports qu'elle reconnaît

[1178] « Les vérités objectives, les seules qui méritent le nom de vérité, consistent dans l'accord des rapports réels des êtres avec ceux que nous leur attribuons dans la conception que nous nous en formons[1178] ». *Essai sur la philosophie des sciences*, *op.cit*. t. 1, p. LXII.

ensuite comme immanents à la réalité. Toute connaissance est donc saisie d'un ordre rationnel, qui apparaît sous certaines conditions comme ordre réel.
- La procédure ordinaire de l'investigation scientifique est hypothético-déductive : une intuition explicative se donne sur le mode conjectural et appelle sa réfutation ou sa confirmation en probabilité. Ampère réhabilite donc l'emploi des hypothèses physiques, souvent disqualifiées dans le discours dominant depuis la « physique expérimentale » au XVIIIème siècle jusqu'à l'école laplacienne au début du XIXème. Ce faisant, il place au cœur de son épistémologie le concept de probabilité[1179], tenant la connaissance certaine des relations pour l'horizon de la science.
- Dans l'ordre des sciences physiques, la comparaison généralisante établit des lois descriptives et prédictives, ce qui semblerait suffire à fonder sur le réalisme des relations un mathématisme épistémologique (dans une version légaliste qui est celle des laplaciens). Mais Ampère croit qu'un tel légalisme n'est pas suffisamment expressif de la structure profonde du réel physique. Décrire et prévoir n'est pas expliquer. Ce qui fonde l'élaboration conceptuelle d'une théorie, c'est l'intuition du *fait primitif* (d'ordre microphysique) qui intègre la diversité des phénomènes et permet leur mathématisation. Un tel physicisme peut sembler paradoxal : il s'explique cependant par le fait qu'une science pure des rapports, relations sans termes reliés, n'est possible qu'idéalement. La science réelle ne peut qu'hypostasier, au moins provisoirement, les termes physiques, tandis que le légalisme positiviste, dans son refus des hypothèses physiques, risque d'en rester à des déterminations superficielles et manquer des relations plus profondes.
- La doctrine des relations objectives fonde la vérité (le caractère naturel) des classifications : l'élaboration d'une classification procède de caractères accidentels selon un mode de comparaison. Mais si l'on multiplie les critères, la classification obtenue peut s'avérer, en un second temps, fondée sur un ordre ontologique, celui des attributs substantiels. Il revient alors à l'intuition de révéler cet ordre sous-jacent, qui transcende les données empiriques de la taxinomie. Ainsi Ampère opère-t-il la jonction entre encyclopédisme, psychologie rationnelle et ontologie.
- De façon plus générale, Ampère a voulu récapituler sa philosophie de la connaissance dans un système taxinomique des sciences, unitaire et totalisant, saturé de niveaux herméneutiques, et doublement fondé : d'une part dans l'organisation psycho-cognitive de l'esprit; d'autre part dans l'organisation structurelle des objets de la connaissance. Ainsi peut-il articuler système psychologique, système du monde et système des connaissances dans une vaste synthèse dont la perfection formelle trahit la part d'artifice et l'ambition excessive.

L'intuition des relations substantielles constitue donc la clef de voûte de la philosophie d'Ampère. Elle permet en effet de conjuguer :
- une *perspective psychologique*, fondée sur une analyse génétique des facultés cognitives.
- une *perspective logique*, fondée sur une conception de l'intuition proche de Descartes et de Locke, et qui fonde à son tour une *méthodologie hypothético-déductive.*
- une *philosophie de la connaissance*, qui qualifie chaque science en fonction de son pouvoir de pénétration du réel. Elle s'exprime par la classification des savoirs, laquelle reflète simultanément l'organisation de l'esprit et celle des choses.
- une *ontologie de type structural* qui fonde la possibilité même de la connaissance et sa valeur de vérité, c'est à dire sa conformité à l'ordre substantiel.

Ces grandes lignes étant rappelées, il est facile de voir en Ampère un réaliste éclectique : en effet, soucieux de circonscrire la capacité de vérité de la connaissance et d'en définir le fondement, il confronta aux courants de pensée modernes ses propres conceptions qu'il élabora en constant dialogue avec ceux-ci. Ainsi s'explique son attention et ses emprunts aux doctrines les plus diverses : l'empirisme psychologique de Locke dont il précise la composante réaliste; la philosophie de l'intériorité de Maine de Biran, à laquelle il a

[1179] Cf. 3ème partie, ch. IV, par. I.

contribué, et qui lui fournit par l'analyse de l'effort le fondement indubitable de la connaissance ; l'intuitionnisme cartésien qu'il réoriente de la saisie des essences vers celle des relations; la rencontre du criticisme kantien qui le confirme dans son rejet de toute intuition de l'être. Cependant, sa conception structurale de la vérité et le souci constant du fondement de la connaissance le rapprochent davantage, comme on l'a vu, de Leibniz, plus encore que de Locke. C'est sur ces rapprochements que nous allons maintenant revenir.

La question du fondement

Nous avons étudié dans notre première partie l'influence exercée par Locke sur Ampère[1180]. Celui-ci trouve chez le philosophe anglais une démarche qui préfigure la sienne : fonder la possibilité et la validité de la connaissance sur l'étude critique des facultés humaines. On a vu comment notre savant reprenait à son compte le rejet de l'innéisme, l'existence de vérités intuitives, le refus de la logique analytique de l'identité. On a montré comment il prolongeait l'analyse des qualités premières par leur reformulation en termes de « relations objectives »; on a souligné que la doctrine ampérienne de la science était génétique et empirique, décrivant une science en voie d'élaboration, qui progresse du nominal vers le substantiel, d'une connaissance comparative qui s'élève par intuitions successives vers la saisie des relations cachées qui structurent le réel.

Cette science conçue comme processus concret, nous l'avons vue à l'œuvre dans les longs tâtonnements pour élaborer le système des connaissances. Armé de sa méthode naturelle, Ampère explore toutes les combinaisons possibles pour ordonner les savoirs et les ranger dans des divisions aussi expressives que possible des rapports constatés. Dans un second temps, il recherche la ou les clefs d'intelligibilité qui rendront raison de cet ordre nominal pour le hisser vers un ordre substantiel. L'inscription du tableau des connaissances humaines dans l'organisation de l'esprit est d'ailleurs significative du psychologisme hérité de Locke. N'est-il pas remarquable que la question de la taxinomie psychologique ait préoccupé notre savant jusqu'à la fin de sa vie, puisqu'il l'invoque finalement comme justification de sa division des sciences ?

Dans son œuvre scientifique, se pose constamment, bien que souvent implicitement, la question du fondement des concepts, des modèles et des relations. L'attachement d'Ampère aux entités physiques peut paraître contredire le mathématisme naturellement induit par la doctrine des relations. Rappelons que l'atomisme (et le physicalisme des entités microphysiques) d'Ampère exprime le même souci dans l'ordre physique que son psychologisme en épistémologie, celui d'une explication dernière des choses. Sous ce rapport, cet atomisme fait écho à celui de Locke. Certes, ce dernier est plus circonspect sur la possibilité d'une connaissance des « parties insensibles » (atomes) qui constituent l'horizon de l'intelligibilité scientifique. Pour Locke, le souci du fondement est plus clairement métaphysique que pour Ampère, qui de son côté, croit pouvoir jeter un pont entre épistémologie et ontologie par son réalisme structural.

Il n'est pas inutile de rapprocher l'effort d'Ampère pour sortir du seul point de vue intérieur et fonder la possibilité d'une connaissance objective des choses de celle de son illustre devancier Leibniz. On avait déjà souligné la parenté des conceptions des deux savants relativement à la question de la connaissance[1181]. Comme Ampère, Leibniz tient qu'il n'est de vérité accessible à l'entendement humain que dans les *relations entre idées*. Mais le critère leibnizien de vérité part de l'ordre des substances (relations monadiques) pour fonder les liaisons phénoménales. Leibniz pose la possibilité de la connaissance a priori et de manière

[1180] Cf. 1ère Partie, ch. IV, par. V.
[1181] Cf. 1ère partie, ch. IV, par. III et 2ème partie, ch. I, par. II

déductive[1182]. Selon Belaval, il s'emploie à dépasser l'idéalisme monadologique en fondant hors de notre entendement les liaisons des phénomènes. On peut se situer à trois niveaux d'appréhension : à un premier niveau, purement phénoménal, il convient de distinguer les unités accidentelles (agrégats) des unités organisées (« unum per se ») où le tout dépasse la somme des parties. Tels sont, par exemple le cristal ou l'organisme, qui manifestent un principe d'unité finalisée. Le mode de coordination des constituants transcende ceux-ci, à l'image des « relations indépendantes » d'Ampère et l'on est en présence de ce que Leibniz nomme un « substantié monadique ». A un second niveau, celui des monades, l'unité du substantié monadique procède d'une hiérarchie : une monade dominante fait l'unité des monades constituantes. Elle exprime la forme substantielle du composé, son intelligibilité, quand bien même les autres monades seraient remplacées[1183]. A un troisième niveau, Leibniz constate l'insuffisance de cet idéalisme qui, décrivant en termes monadiques l'unité d'un composé, par exemple l'unité de l'âme et du corps ou l'unité entre les monades corporelles, n'en garantit pas l'existence, la réalité. C'est pourquoi il introduit le « lien substantiel » synthétique, surajouté par Dieu, et qu'il faut comprendre comme une « relation réalisante ». Du point de vue divin, ce lien est créateur, il réalise des composés monadiques dont on recueille la trace phénoménale dans l'ordre sensible. Du point de vue limité de notre conscience, ce lien s'impose pour fonder la réalité de ces composés, afin que par-delà la description monadique, la cohérence des phénomènes, l'unité des structures, ne soient pas pures illusions[1184].

De son côté, Ampère échappe à l'ontologisme monadologique, en conservant le point de vue de l'empirisme psychologique, découvrant dans l'unité du moi et la causalité la base assurée de toute connaissance, dégageant ensuite dans la variété des phénomènes les relations qui ne se réduisent pas aux termes donnés par la sensibilité, induisant enfin, par hypothèse métaphysique, la réalité probable de ces relations dans l'ordre nouménal. Si la méthode est inverse[1185], il est clair que la finalité est la même: fonder une épistémologie réaliste dans le même esprit que celle de Leibniz. Etant entendu que le sujet n'a pas l'intuition de l'absolu, il peut pourtant s'élever à des relations qui transcendent l'ordre empirique, pour refléter (sinon exprimer) selon une grande probabilité les relations inscrites réellement dans les choses[1186].

Le réalisme d'Ampère rejoint ainsi partiellement celui de Leibniz au sujet de l'appréhension des formes substantielles dans les classifications. Par sa doctrine des relations, le premier estime avoir légitimé la portée objective des classifications. Le fondement d'une

---

[1182] C'est ainsi que le temps (relation de succession), l'espace (relation de coexistence monadique), les objets perçus par la sensibilité comme unités structurées, doivent être considérés comme des relations existant par elles-mêmes. Il en va de même de la relation de causalité que l'on peut expliciter en termes monadiques : dans l'accord entre deux monades, celle dont les perceptions de la transaction commune sont plus claires est la monade active, l'autre est passive ; la première est « cause » de la seconde. Dans ses *Rapports des sciences naturelles avec la psychologie* (1813), Biran souligne : « En partant de la causalité comme d'une relation nécessaire entre l'objectif et le subjectif, Leibniz a établi le réalisme transcendantal des notions ou de ce qui leur correspond hors de notre esprit ». Cité par H. Gouhier, *Maine de Biran par lui-même,* Paris, Seuil, 1970, p. 203.

[1183] Leibniz emploie l'image du général d'armée qui ne constitue pas l'armée en lui-même, mais en organise les forces pour assurer la cohérence de son action et l'orienter vers sa fin. Il en est ainsi de l'âme, monade dominant sur l'ensemble des monades constituant le corps.

[1184] Cependant, de l'aveu même de Leibniz, le « vinculum substantiale » demeure en lui-même un mystère et, selon Belaval, il témoigne de la difficulté centrale de la doctrine : le passage des monades inétendues à l'étendue physique.

[1185] Ainsi, dans le cas de la causalité : pour Ampère (et Maine de Biran), celle-ci ne dérive pas d'une raison suffisante a priori, mais émerge de l'expérience primitive de l'effort. Contemporaine du moi, elle fonde l'activité rationnelle, bien loin d'en être un produit.

[1186] On avait ainsi illustré cette proximité entre Ampère et Leibniz au sujet de la réalité des corps. La conjonction de l'appréhension d'un corps par la vue et le tact montre que le mode d'union qui caractérise ce corps n'est pas purement subjectif, qu'il est fondé dans l'être, même si ce fondement semble inaccessible à Leibniz, tandis que pour Ampère, on peut le supposer conforme à sa trace phénoménale, c'est à dire constitué par la « juxtaposition continue ». Cf. 1ère partie, ch. IV, par. III.

classe, si la classification est véritablement naturelle, c'est à dire calquée sur l'ordre objectif, est donné par l'intuition du rapport qui unit les éléments regroupés tout en restant indépendant de chaque individu. Pour l'auteur de la *Monadologie,* certaines ressemblances empiriques engagent la forme même des individus et correspondent donc à quelque trait essentiel. Une étude attentive des divers attributs des individus conduit à des regroupements en classes, et ceci même si le principe d'unité d'une classe, sa « raison suffisante » le plus souvent nous échappe :

> Si nous avions la pénétration de quelques génies supérieurs et connaissions assez les choses, peut-être y trouverions-nous des attributs fixes pour chaque espèce, communs à tous ses individus et toujours subsistant dans le même vivant organique [...], comme dans la plus connue des espèces physiques qui est l'humaine, la raison est un tel attribut fixe [...]. Mais à défaut de ces connaissances, nous nous servons des attributs qui nous paraissent les plus commodes à distinguer et comparer les choses et en un mot à reconnaître les espèces ou sortes : *et ces attributs ont toujours leurs fondements réels*[1187].

Ainsi il faut tenir l'espèce pour une « essence intérieure », une « forme[1188]» dont l'unité est assurée en dernière analyse par le lien substantiel. Leibniz et Ampère se rejoignent quand il s'agit de dépasser un nominalisme pour lequel toute relation n'est que regroupement factice, et un idéalisme qui ne tient pour réelles que les constructions de l'intelligence, au profit d'une ontologie de l'ordre. Certes, Leibniz est plus prudent qu'Ampère sur la possibilité d'atteindre « les attributs fixes pour chaque espèce ». Mais cette pénétration des choses jusqu'à leur structure réelle n'est pas impossible.

Cependant, dans le cadre de la théorie ampérienne de la connaissance, comment légitimer le transfert des relations aperçues empiriquement vers l'ordre substantiel ? On sait que le savant a toujours considéré ce transport comme une hypothèse dont la certitude ne serait établie que progressivement, selon l'ampleur des vérifications effectuées. C'est ce qui fonde l'activité scientifique[1189]. Mais l'on pourrait objecter à Ampère que la conformité des prédictions avec les relations supposées entre noumènes ne témoigne que d'un « rapport réglé » entre relations phénoménales et relations nouménales, et non d'une identité. Ne convient-il pas d'être plus circonspect, à l'image de Leibniz, et plutôt que d'identifier les deux types de relations, de les tenir seulement pour proportionnés ? Couturat remarque que la doctrine leibnizienne de la vérité comme « analogie ou proportion » des idées entre elles plutôt qu'adéquation de ces idées aux choses représentées, le conduit à reconnaître la possibilité de plusieurs hypothèses formellement équivalentes. Expliquer consiste à réduire des faits à une fonction mathématique et l'on peut donc concevoir plusieurs formulations isomorphes de cette réduction[1190]. Le réalisme des relations cher à Ampère devrait ainsi autoriser, dans le domaine de la physique, une pluralité d'hypothèses équivalentes. En réalité, le « rapport réglé » leibnizien devient, chez Ampère, un rapport d'identité ; l'ordre pensé s'identifie à l'ordre transcendant. On touche ici à ce qui constitue sans doute la difficulté de cette philosophie.

[1187] *Nouveaux Essais sur l'entendement humain*, III-VI, *op. cit.*, p. 242.

[1188] *Ibid*., IV-XV-30.

[1189] Sous ce rapport, il rejoint Locke qui, au terme de son *Essai,* accorde une place importante à la connaissance probable. Cf. *Essai, op.cit*., IV-XV-2.

[1190] Cf. L. Couturat, *La logique de Leibniz d'après des documents inédits,* Paris, Alcan, 1901, p.269. On peut songer à l'équivalence en physique quantique entre les théories matricielle et ondulatoire des particules élémentaires.

Les ambiguïtés du réalisme structural

Il convient de repérer dans la doctrine ampérienne de la connaissance deux mouvements dont les plans sont distincts : dans l'appréhension des « relations indépendantes des termes reliés », l'esprit s'efforce de purifier de leur enveloppe sensible des éléments rationnels abstraits de l'expérience. Ce processus d'abstraction, qui rend bien compte de l'activité propre de l'intelligence, aboutit à des données « objectives », au sens de dépouillées de leur mode d'acquisition singulier et contingent, et communicables à tout esprit, donc universalisables. Mais pour Ampère, ce rationalisme intersubjectif ne suffit pas et demande à être fondé dans les choses mêmes. Aussi tient-il en réaliste qu'une fois désubjectivées, les relations sont expressives de la structure du réel. On passe ainsi d'un plan épistémologique – on peut abstraire du rationnel dans les données empiriques – à un plan métaphysique – ce qui a été abstrait est réel, conforme à l'ordre absolu. R. Blanché résume parfaitement ce double mouvement, qui relève d'un changement de plan caractéristique de la doctrine d'Ampère : « Le réalisme métaphysique résulte d'un glissement de l'objectivité entendue comme élimination des facteurs subjectifs à l'objectivité entendue comme décalque d'un objet préexistant[1191]». A partir de ce constat, nous voyons apparaître plusieurs difficultés dans la thèse du réalisme des relations.

La critique que R. Blanché adresse à cette thèse proprement métaphysique est qu'elle n'a précisément pas à interférer avec l'activité rationnelle proprement dite (notamment scientifique). Tenir qu'il y a un arrière-monde des objets et des relations vers lequel tend la connaissance et régulateur de ses performances, c'est se vouer à l'alternative entre phénoménisme d'une part (ce monde en soi est inaccessible, sinon inexistant) et réalisme outré (la science accède aux essences). Au contraire, le rationalisme moderne, dont la version scientifique est le mathématisme, a dépassé ce dilemme : le monde de la connaissance est un monde construit par le sujet dans son dialogue avec la « réalité » (au sens neutre d'objet de la connaissance). C'est un monde rationnel, abstrait du sensible, que nous n'avons pas à projeter métaphysiquement sur la réalité. Dans cette perspective, ce qui serait reproché à Ampère, ce n'est certes pas sa théorie de l'abstraction, dont le structuralisme rend au contraire un son « moderne », mais sa croyance en *la réalité des relations*. Que l'objet de la science soit des êtres physiques ou seulement des relations ne change rien au dilemme. D'ailleurs, on a vu le risque d'un autre glissement : les termes reliés apparaissant souvent comme substrats de relations, la distinction d'Ampère entre noumènes et relations nouménales devient malaisée et l'on risque de substantialiser les termes eux-mêmes : d'où, dans le domaine scientifique, la croyance à peine dissimulée dans la réalité des atomes, de l'éther, des courants particulaires… Ainsi, le réalisme métaphysique d'Ampère aurait-il contaminé son épistémologie jusqu'à hypostasier non seulement les structures, l'ordre des choses, mais aussi les modèles physiques, ce qui contredit l'esprit même de ce réalisme.

La critique est, pour une part, pertinente et l'on ne peut nier qu'Ampère, dans son attachement à la réalité microphysique comme explication physique ultime, brouille les plans épistémologique et ontologique. Toutefois, comme on l'a déjà souligné, une théorie en gestation ne peut s'affranchir de modèles, comme un pur jeu de relations sans termes physiques. Ce n'est qu'en dernier lieu, et souvent bien plus tard, que la théorie s'épure de son imagerie matérialiste pour apparaître sous les traits requis par le mathématisme. Par ailleurs, s'il ne faut pas confondre l'exigence épistémologique d'objectivité (comprise dans le sens « faible » d'indépendance vis à vis des données sensibles) avec le postulat réaliste qui ressort à l'ordre métaphysique, on ne peut pas non plus rejeter la question du fondement ontologique de la connaissance, ce qui la rend possible et la nature de la vérité qu'elle exprime. Cette question, on le sait, fut au cœur des préoccupations d'Ampère et son réalisme foncier n'a pas manqué d'orienter ses recherches et sa méthodologie scientifique. Mais n'influe-t-elle pas de

[1191] *La science physique et la réalité, réalisme, positivisme, mathématisme, op.cit.*, p. 187.

même, plus ou moins souterrainement, sur l'orientation épistémologique de chaque savant[1192] ? Distinguer les plans épistémologique et ontologique ne requiert ni de les opposer, ni même de les séparer.

La deuxième difficulté du réalisme structural, déjà soulevée plus haut, consiste dans la dualité de son interprétation. Postuler que les relations abstraites par l'intelligence sont « conformes » ou « reflètent » celles de l'ordre absolu peut s'entendre selon deux versions :

- une version « faible », celle de Leibniz et peut-être de Locke, pour qui ces relations témoignent d'un « rapport réglé », d'une proportion entre l'ordre pensé et l'ordre réel, sans que la clef de cette proportion nous soit connue. Dans cette perspective, le discours objectif est celui du « tout se passe comme si ». Facilement recevable par tout savant, ce réalisme faible suffit à rendre compte de la valeur de prédictivité d'une théorie scientifique ou d'une connaissance en général.
- une version « forte », celle d'Ampère, selon laquelle les relations perçues par l'entendement comme objectives existent (au moins probablement) dans l'ordre réel. En ce sens, il y a conformation de l'esprit au réel, selon une identité ou une isomorphie structurelle. On dira ainsi que le monde est « écrit en langage mathématique » et l'on prendra l'assertion au sens le plus littéral. C'est d'ailleurs la position de certains savants depuis Galilée, rajeunissant ainsi l'antique doctrine de Pythagore[1193].

Or la version forte du réalisme structural est, contrairement à ce que soutient Ampère, invérifiable sur le plan phénoménal. Ainsi, pour se limiter au seul domaine scientifique, l'accumulation des vérifications d'une théorie ne fait que témoigner du « rapport réglé » leibnizien, de la présence d'un ordre immanent aux choses, mais pas de l'identité de cet ordre avec l'ordre rationnel. Car cette identité ne relève pas d'une probabilité, elle ne peut faire l'objet d'estimations empiriques, puisqu'elle ressort à l'ordre métaphysique. La question du degré de certitude d'une théorie n'a rien à voir avec celle de la nature de sa conformité avec l'ordre réel. Au plan empirique, on ne peut que constater la régularité des phénomènes et conclure au « tout se passe comme si le réel était, dans sa substance, mathématique ». De même, il est impossible de justifier sur la seule foi des phénomènes que l'on puisse dire que « telle substance est cause de telle autre » plutôt que « tout se passe comme si elle l'était ». Comme on l'a vu, l'erreur d'Ampère d'ailleurs dénoncée par Maine de Biran, est d'avoir suggéré que la probabilité permettait de franchir l'abîme entre le plan empirique et le plan de l'être[1194]. En réalité, c'est au plan métaphysique que se discute la question de la vérité de la connaissance.

Il semble d'ailleurs que notre savant ne soit pas dupe de sa confusion. Il arrive à Ampère de reconnaître que le transport pur et simple d'une relation à l'ordre substantiel se fonde finalement sur une sorte d'acte de foi. C'est ainsi qu'on retrouve dans une note de l'année 1813 comme l'équivalent du « Dieu ne nous trompe pas » cartésien :

> Le Créateur ayant voulu que nous connussions les relations de causalité, de durée, d'étendue, de forme, de mouvement, etc. des noumènes, sans les connaître en eux-mêmes, nous a constitués de manière que ces relations s'établissent nécessairement entre nos phénomènes, quand elles préexistent entre les noumènes correspondants[1195].

[1192] On sait par exemple qu'Auguste Comte jugeait la théorie atomique vide de sens. On peut se demander en l'occurrence si le réalisme d'Ampère ne vise pas plus juste, quelle que soit la part métaphorique de la représentation atomique.

[1193] Poincaré lui-même semble hésiter entre les deux formes d'objectivité. Cf. E. During, *La science et l'hypothèse, Poincaré*, Paris, Ellipses, 2001, p. 95.

[1194] Cf. 1ère partie, ch. IV, par. IV, ch. VIII, par. III et *Correspondance philosophique Maine de Biran et Ampère, op.cit.*, pp.360-361.

[1195] *Correspondance philosophique, op. cit.*, p. 347. Cf. A. Bertrand, *La psychologie de l'effort, op. cit.*, p. 200 : « L'hypothèse des relations […] pose ce qu'elle doit trouver, objection qu'on a mille fois faite à Descartes qui justifie son critérium de l'évidence par la véracité divine après avoir démontré Dieu par le critérium de

Ainsi, après avoir dégagé le critère logique permettant de fonder la connaissance probable des qualités premières de Locke, converties en relations nouménales, Ampère suggère que l'ordre rationnel ne rejoint l'ordre ontologique que dans la croyance préalable en un Dieu garant de l'intelligibilité des choses[1196]. Peut-être faut-il voir dans ce retour furtif à la métaphysique, la dernière trace de cartésianisme dans l'épistémologie ampérienne, pour le reste plus conforme à la théorie génétique de Locke qu'elle s'efforce de compléter.

Cependant, même si on admet avec Ampère la thèse « forte » du réalisme structural, on est encore en droit de s'interroger sur la signification d'une relation qui existe objectivement dans les choses, c'est à dire en tant que relation. En effet, en tant qu'être de pensée, la relation (comme le concept) existe dans mon esprit et, une fois universalisée par l'abstraction, dans tout esprit. Mais il est clair qu'elle ne peut *« préexister » selon le même mode* dans les choses. Tout au plus, peut-on dire que cette relation est expressive de la structure du réel, qu'elle lui est adéquate[1197] sans en constituer un élément propre. Bref, qu'elle est conforme à ce que le réel est essentiellement, mais en tant qu'il nous est intelligible. Il faut alors soit se replier sur la version « faible », leibnizienne et lockienne, du réalisme structural, soit préciser que si la relation est d'une certaine façon immanente à la réalité, c'est selon un mode qui est différent de son mode d'existence pour l'esprit. De toute évidence, Ampère n'affronte pas la question. Pour lui, le fondement de la connaissance requiert de tenir les relations pour « préexistantes entre les noumènes » selon une conformité dont il n'interroge pas la teneur.

Telles apparaissent les limites du réalisme structural d'Ampère : elles sont liées au statut logique et ontologique des « relations ». D'un point de vue logique, peut-on clairement distinguer une relation des termes qu'elle relie[1198] ? Sur le plan métaphysique, comment, par conséquent, tenir la réalité de la relation et la phénoménalité des termes, si la distinction des deux est problématique ? Cette difficulté suffit à expliquer les tergiversations de l'épistémologie ampérienne entre mathématisme et physicisme, comme on l'a détaillé dans la deuxième partie de ce travail. Par ailleurs, le saut du plan phénoménal au plan nouménal pour prouver l'existence des relations est invalide, puisqu'il procède d'un usage transcendantal de la notion de probabilité. Enfin, si l'on admet, par un jugement métaphysique, l'existence nouménale des relations, il faut encore distinguer leur mode d'existence pour l'esprit et leur mode d'existence dans les choses et préciser la nature de ces différents modes.

On le voit, l'effort constant d'Ampère consiste à restaurer une doctrine réaliste de la connaissance, sous les espèces d'une ontologie de la relation. Par certains traits, cette doctrine rappelle d'ailleurs celle des scolastiques : toute connaissance transite par les sens sans aucunement s'y réduire ; l'activité intellectuelle opère par abstraction sur les données sensibles internes ou externes et cette abstraction permet une connaissance adéquate des formes substantielles. On peut même se demander si la distinction ampérienne entre termes

---

l'évidence […]. C'est une loi de l'intelligence humaine : il faut supposer le problème résolu pour le résoudre et les mathématiciens ne songent point à se révolter contre cette condition première à toute recherche. »

[1196] On avait déjà cité le manuscrit où Ampère affirme : « l'auteur de mon être n'aurait pas mis en moi cette tendance vers la vérité, qui me domine si impérieusement, s'il ne m'avait accordé, en même temps, les facultés nécessaires pour marcher avec assurance dans la route qui y conduit ». Cité par J.-J Ampère in B. Saint Hilaire, *La philosophie des deux Ampère, op.cit.,* pp. 1-2. On trouve également ce recours chez Locke : « Des effets d'une puissance attachée aux choses extérieures, établi par l'auteur de notre être pour nous faire avoir telles ou telles sensations, ce sont en nous des idées réelles par où nous distinguons les qualités qui sont réellement dans les choses elles-mêmes ». *Essai, op. cit.,* II-XXX-2, cité par J.-C. Schotte, *La science des philosophes, une histoire critique de théorie de la connaissance*, Paris, Bruxelles, ed. De Boeck Université, 1998, p. 36.

[1197] Non pas au sens leibnizien de conforme à la totalité de l'essence, mais au sens thomiste de pleinement expressive d'une dimension particulière de la réalité. En ce sens on dira qu'un économe connaît adéquatement son entreprise mais sous le seul rapport économique.

[1198] Ainsi, en physique, ce qui apparaît à un niveau comme relation (par exemple la molécule comme structure atomique) peut devenir un « objet » à un autre niveau (la molécule dans la démonstration de la loi de Mariotte).

empiriques et relations abstraites de ces termes ne restaure pas celle d'Aristote entre matière et forme, la forme constituant la part intelligible et universelle des choses.

Mais il n'est pas sûr qu'en hypostasiant les relations indépendantes des termes reliés, comme si elles étaient présentes en tant que telles dans les choses, Ampère ne propose pas un réalisme plus outré que le réalisme modéré de la doctrine thomiste. Ainsi, dans le domaine des classifications, le genre et l'espèce apparaissent comme des essences abstraites. Mais Thomas d'Aquin distingue l'essence en tant que pensée et l'essence en tant que participant de la nature des choses, en lesquelles elle existe de manière singulière et non universelle et dont elle exprime pour une part la substance[1199]. Dès lors, il est présomptueux de tenir que l'essence « préexiste » dans la réalité sous la même forme que dans l'esprit, comme semble le laisser croire Ampère. Les classes naturelles, les genres et les espèces, n'existent pas en tant que groupements réels qui réuniraient de fait telles ou telles espèces. On dira en revanche que ces classes, ces lois, sous réserve de validité de l'abstraction qui les a produits[1200], expriment adéquatement certains traits substantiels de la nature.

Cette forme de réalisme s'avère certes plus audacieuse que le simple constat des « rapports réglés » de Leibniz, proportion indéterminée entre l'ordre empirique et l'ordre substantiel. L'abstraction est un fait intellectuel attesté – il est vrai que nous formons des concepts universels – et dans l'hypothèse où il n'y a pas d'idées innées, il faut conclure que « l'essence pensée existe dans les choses puisqu'elle en est tirée[1201]». Dans cette perspective, Ampère a donc raison de tenir à l'existence de ces relations abstraites, car la raison vise bien la part intelligible des choses, qui leur est immanente, ne pouvant provenir du sujet[1202]. Mais il n'en est pas moins vrai qu'il pèche par imprécision en omettant de voir que cette existence nouménale ne peut revêtir le même mode que celui de l'existence pour l'esprit.

Or, cette distinction l'aurait sans doute davantage prémuni de la tentation du mathématisme outré de Pythagore ou Galilée, comme d'un certain physicisme encore moins conforme à sa doctrine des relations. Elle l'aurait encore prémuni contre la justification doctrinaire de sa division des sciences en tant que fondée sur les catégories psycho-cognitives dont on avait souligné le systématisme : vouloir à tout prix inscrire la division des connaissances humaines sur les actes successifs de l'acquisition rationnelle, n'est-ce pas sacrifier la complexité des réalités à l'univocité d'un schéma psychologique ? N'est-ce pas en quelque sorte hypostasier les catégories mentales en oubliant que la classification, si elle peut prétendre dire adéquatement quelque chose du réel, n'en dit pas le tout ? Bref, identifier purement et simplement la structure de la chose pensée à celle de la chose-en-soi, ce vers quoi tend le réalisme structural ampérien, c'est courir le risque de l'esprit de système. Et c'est paradoxalement la négation même d'un réalisme modéré pour lequel l'esprit est avant tout accueil (actif) d'une réalité extérieure dont il s'efforce d'épouser la forme.

[1199] « Il n'est pas nécessaire que l'espèce existe dans l'intelligence de la même manière que dans la chose […]. Les universaux, comme le genre et l'espèce, signifient les substances des choses de telle sorte qu'elles (leur) sont attribuées essentiellement ; animal, en effet, signifie la substance de ce à quoi il est attribué ». *Met.* I, l. 10, 15; VII, l.13, 1570, cité par R. Verneaux, *Epistémologie générale ou critique de la connaissance*, Paris, Beauchesne, 1959, pp. 153-154.

[1200] L'abstraction peut errer ou, étant un processus qui progresse des données les plus sensibles aux plus intelligibles, s'arrêter en chemin, ce qui explique que la connaissance adéquate n'est pas toujours de fait atteinte. Mais il faudrait encore nuancer car en toute rigueur ce ne sont pas les essences auxquelles l'esprit parvient dans l'abstraction, mais, selon saint Thomas, les « quiddités » c'est à dire les essences en tant qu'elles se manifestent à travers leurs effets sensibles. Cf. E. Gilson, *Le thomisme*, Paris, Vrin, 1945, pp. 322-324.

[1201] Verneaux, *op. cit.*, p. 153.

[1202] Ainsi, concernant la connaissance scientifique, J. Maritain peut-il écrire que son objet est « un univers de natures intelligibles qui ne se confond pas avec l'univers de la réalité sensible, mais qui lui est immanent et que la science découvre ». *Les degrés du savoir*, *op. cit.*, p. 49.

Esprit d'intuition et esprit de système

Ainsi voyons-nous la doctrine ampérienne de la connaissance se développer selon deux plans que notre auteur n'a pas toujours su distinguer : le plan des phénomènes où la doctrine des « relations indépendantes des termes reliés » fonde une épistémologie centrée sur la structure intelligible des choses; le plan substantiel qu'Ampère croit accessible, selon une ontologie de type structural. Sur le premier plan, on peut souligner la modernité de sa doctrine épistémologique, qui réhabilite l'emploi des hypothèses, et préfigure le mathématisme contemporain. Si son œuvre est traversée par une tension entre un légalisme compris comme expression incomplète de l'intelligibilité scientifique et un réalisme physique qui accorde une certaine consistance aux entités microphysiques, nous avons montré que cette tension était constitutive du mouvement de la science. La doctrine scientifique d'Ampère n'est certes pas un pur mathématisme. Elle exprime cependant que le réel, tel qu'il se donne dans l'acte de connaissance, est inséparablement matière et forme, forme immergée dans une matière et que le travail de l'intelligence est de s'élever au point de vue sous lequel le divers s'unifie dans l'intuition d'un ordre immanent.

Sur le second plan, celui du fondement métaphysique de la connaissance, Ampère s'est efforcé de franchir l'écart entre la cohérence phénoménale que traduisent les lois empiriques, et la structure ontologique des choses. Résolument empiriste, il a cependant voulu dépasser l'agnosticisme des successeurs de Locke comme le nominalisme de Maine de Biran, pour qui la croyance en l'existence des êtres n'enveloppe aucune connaissance de leurs déterminations. Sa doctrine de l'abstraction des relations substantielles exprime une manière de réalisme structural: la connaissance atteint quelque chose du réel, selon une adéquation qui n'est pas exhaustive de l'essence, mais qui n'en est pas moins fidèle à sa forme substantielle. On l'a vu, ce réalisme trouve sa limite en ce qu'Ampère croit l'ordre ontologique identique à l'ordre dans l'entendement. Outrance qui confine au pythagorisme et se traduit par le formalisme des grandes synthèses intellectuelles : classifications psychologiques indéfiniment reprises, système des sciences à la régularité hiératique…

Cette singulière alliance entre esprit d'intuition qui excelle à dévoiler les relations les plus enfouies et esprit de système, soucieux de perfection structurelle jusqu'au formalisme, tel est bien le paradoxe de la pensée ampérienne. Le même esprit qui, en quelques jours, aperçut avec netteté les rapports entre le magnétisme et l'électricité, s'obstina à remanier trente années durant ses systèmes psychologiques, poursuivant la chimère d'une description objective et exhaustive de l'esprit humain. Le spiritualiste tourmenté, familier de Ballanche et des précurseurs du romantisme, n'eut de cesse en philosophie de promouvoir une ontologie de la connaissance directement inspirée par les procédures de la science. Comme si l'effort du métaphysicien consistait à transporter sur le plan de l'être la certitude des vérités logiques et la probabilité des lois physiques, à passer d'un rationalisme de l'ordre empirique à un mathématisme des substances.

Il reste que, quelles que soient ses insuffisances et ses tensions, le réalisme structural d'Ampère nous est apparu comme la source d'unité et le principe d'intelligibilité qui éclairent toute son œuvre. Etonnante figure du renouveau de la philosophie française au début du XIXème siècle, à la jonction de l'encyclopédisme des Lumières et du spiritualisme éclectique, André-Marie Ampère ne fut pas seulement un grand savant, versé par tempérament dans l'étude philosophique. Disciple critique de Maine de Biran dont il voulut compléter le volontarisme en une théorie de la connaissance, il s'est efforcé, en conjuguant l'empirisme lockien et l'intuitionnisme cartésien, de jeter les bases d'un réalisme structural qui permît une doctrine renouvelée de la science. A travers les limites mêmes de ce réalisme, s'affirme le pari fondamental de la doctrine ampérienne : l'ordre de nos pensées peut refléter l'ordre substantiel ; il n'est de science qui n'espère épouser la forme de son objet, qui ne se fonde sur un acte de foi en la pénétrabilité du monde par l'esprit.

Mon Dieu, que sont toutes ces sciences,
tous ces raisonnements, toutes ces découvertes
du génie, toutes ces vastes conceptions
que le monde admire et dont la curiosité
se repaît si avidement ?
En vérité rien que de pures vanités.

EPILOGUE : UN PASCAL ROMANTIQUE

La fiévreuse activité intellectuelle d'André-Marie Ampère, toujours dispersée entre mille centres d'intérêt, témoigne d'une sorte de mysticisme de la connaissance, bien caractéristique des *Lumières*. Simultanément, la tonalité romantique de son enfance dans les coteaux du Mont d'Or, les drames successifs qui bouleversèrent sa jeunesse (particulièrement, l'exécution de son père, guillotiné après le siège Lyon par les armées de la Convention en 1793, ainsi que la mort de sa jeune épouse dix ans plus tard) font d'Ampère un enfant du siècle, mélancolique et insatisfait. Doué comme Pascal de facultés exceptionnelles, entièrement autodidacte et capable de se passionner pour tous les domaines, il n'en est pas moins un angoissé, assoiffé de spiritualité et de raisons de vivre. Si l'histoire d'Ampère a été souvent relatée, on a été plus discret sur ce qui en constitue sans doute le vecteur profond : l'inextinguible quête religieuse d'un esprit qui oscilla longtemps entre le doute et la foi, traversa une longue crise religieuse avant de s'ancrer définitivement dans une piété profonde qui édifia le jeune Frédéric Ozanam. Avant de clore cet ouvrage, nous voudrions évoquer quelques pages significatives de ce sinueux chemin spirituel et montrer combien Ampère resta fondamentalement un homme épris d'absolu, travaillé par la « nostalgie céleste » chère à son ami Ballanche.

Cette destinée spirituelle incarne l'atmosphère de cette époque postrévolutionnaire et préromantique où se croisent les courants d'idées les plus divers et où se prépare secrètement la « grande époque religieuse » qu'Ampère pressentait en 1816. Ce renouveau spirituel allait porter ses plus beaux fruits quelques années plus tard, notamment à partir de Lyon, avec la création des ordres missionnaires, l'apostolat du Père Chevrier, celui d'Ozanam ou le rayonnement du Curé d'Ars.

La recherche de la vérité

Nous avons décrit au début de cet ouvrage le climat spirituel dans lequel fut élevé Ampère, catholicisme ouvert d'un père bourgeois libéral, homme de haute culture, familier des Lumières. Si le départ du jeune professeur pour Bourg-en-Bresse (1801), séparé pour l'occasion de sa femme malade, s'accompagne d'un affadissement du sentiment religieux, la mort de cette épouse le ramène à la foi. C'est alors qu'il fonde en 1803, aux côtés de Ballanche et Bredin, la « Société chrétienne » que nous avons évoquée plus haut. Ce cercle indépendant de métaphysique où l'on confronte science, philosophie et religion, rassemble de jeunes intellectuels issues de milieux politiquement modérés, sensibles au climat spiritualiste introduit dans les lettres par Chateaubriand (le *Génie du christianisme* parut deux ans plus tôt). Caractéristiques de cette génération orpheline, déçus par les excès du rationalisme et avides de réconcilier les conquêtes de l'esprit avec les aspirations du cœur, ces jeunes gens se regroupent autour d'Ampère. Ne porte-il pas au plus haut point le même souci, écartelé entre sa frénésie intellectuelle et la tendance profondément mélancolique qui s'est accusée depuis la mort de sa femme ?

On se souvient qu'Ampère présenta un exposé des « preuves du christianisme », très inspiré par l'apologétique pascalienne[1203]. La Société chrétienne ne vécut que quelques mois. Le départ de son inspirateur pour Paris en octobre 1804 provoqua sa dispersion. Ces quelques réunions suffirent pourtant à nouer de solides amitiés entre les membres et à en ramener quelques-uns vers le christianisme, comme s'en félicite Barret, dans une lettre adressée à Ampère en février 1805 :

> Bredin […] déclare que l'orgueil seul a pu le faire reculer dans le chemin de la vérité […] Bonjour paraît s'ébranler […] Grognier s'est marié, sa femme est pieuse, cela doit contribuer à le ramener au christianisme […]. Mon brave et digne Ampère, notre petit apostolat n'a donc pas été inutile. Après Dieu, c'est vous qui avez puissamment agi sur l'esprit de mon frère[1204]…

Les tribulations d'une âme (1805-1816)

Quelques mois plus tard, Ampère quitte Lyon pour devenir répétiteur à l'Ecole Polytechnique. Très vite, il entre en contact avec les divers réseaux scientifiques et philosophiques de la capitale. Pourtant le jeune veuf peine à s'arracher à son apathie. Ainsi écrit-il à sa belle-sœur Elise :

> Ma vie est un cercle dont tous les anneaux se ressemblent : m'ennuyer en travaillant, m'ennuyer lorsque j'ai un moment de repos […] Je n'ai qu'un seul plaisir, bien creux, bien futile, et que je goûte rarement, c'est celui de me disputer sur des questions de métaphysique […]. Ce n'est que le dimanche que je puis voir des métaphysiciens tels que M. Maine de Biran avec qui je suis fort lié…[1205]

Fréquentant les idéologues du cercle d'Auteuil, il croit pouvoir défendre la cause de la métaphysique par sa théorie de l'âme-substance, discutée avec Maine de Biran. Mais depuis Lyon, ses amis craignent l'influence de l'idéologie sur ses convictions religieuses. Au fidèle Claude-Julien Bredin Ampère ouvre son âme. Une étonnante correspondance s'engage qui durera trente ans. On y suit les vicissitudes de la quête spirituelle de ces deux hommes qui n'ont aucun secret l'un pour l'autre et qui semblent retrouver la foi à tour de rôle pour s'admonester mutuellement dans d'irrépressibles élans d'affection. C'est ainsi que le 10 septembre 1805 Ampère écrit à son ami :

> Cachez à ma mère les doutes dont je suis tourmenté. Vous savez mieux que personne à quel point j'ai crû à la révélation de la religion catholique et romaine. En arrivant à Paris, je tombais dans un état d'esprit insupportable…[1206]

Et Bredin de noter dans son journal, le 8 décembre suivant : « Ampère est encore plus changé que je ne croyais. L'année dernière, c'était un chrétien ; aujourd'hui, ce n'est plus qu'un homme de génie, un grand homme ! [...] Il a l'orgueil de sonder les mystérieuses profondeurs de l'intelligence humaine[1207]». Pour Ampère, c'est le contenu même du dogme qui s'est obscurci. La possibilité de l'enfer, la séparation de l'âme et du corps dans la mort, sont autant d'énigmes dont il implore la solution à Bredin :

[1203] Cf. 1ère partie, ch. II.
[1204] Barret, sous l'influence d'Ampère, venait de rentrer dans la Compagnie de Jésus.
[1205] L. De Launay, *Correspondance du Grand Ampère*, t. III, pp. 855-856.
[1206] in *André-Marie Ampère et Jean-Jacques Ampère, Correspondances et souvenirs (1805-1864)*, par Mme H. C., J. Hetzel et Cie, Paris, 1875, t. I, p. 22.
[1207] Ibid., p. 23.

> Bredin, vous qui concevez clairement qu'il n'y a pas d'opposition entre la bonté du Créateur et la damnation des réprouvés, tâchez de me convaincre […] Vous me parlez de l'immortalité de l'âme. Jamais le doute ne s'est étendu en moi jusque là…[1208]

Durant l'année de son remariage malheureux (1806), Ampère avoue que le sentiment religieux en lui « s'est presque éteint[1209]». Il en souffre et retrouve parfois, notamment en lisant *L'Imitation de Jésus-Christ*, de furtifs instants de réconfort. En 1808, le drame conjugal accuse encore l'angoisse de ne pas croire et le lancinant désir de s'abandonner à Dieu ; quelques jours après avoir appris la naissance de sa fille Albine par le portier du ministère, l'époux chassé de son domicile s'effondre : « Comment j'ai prié et pleuré en allant à la messe. Il me semblait que Dieu me parlait. Qu'exige-t-il de moi ? N'aurai-je personne pour me soutenir, retomberai-je loin de lui ? »[1210]

Si le désir de la foi est déjà la foi, nul doute que le savant n'ait jamais été incroyant. Pourtant, cet état de déréliction, ce sentiment d'être oublié de Dieu allié à l'impossibilité de s'abandonner à lui sans réserve, allait encore durer des années. A Bredin, Ampère avoue un jour que la science joue comme un divertissement vis à vis de son mal spirituel :

> Je me plonge sans regarder devant moi dans l'abîme extérieur. Que ne puis-je comme toi descendre dans celui de mon propre être, tous deux sans fond, tous deux également inexplicables. O altitude ! Il est certain que je ne conçois pas comment les coups que Dieu fait tomber sur moi ne brisent point ce rocher. Il est toujours là qui m'oppresse ! Je n'étais pas né pour ce vide d'amour[1211].

Il n'est pas douteux que toutes les épreuves familiales et sentimentales d'Ampère n'aient constitué le terreau de cette crise spirituelle. Chez un affectif comme lui, toutes les émotions se mêlent et amplifient le désordre intérieur. Le sentiment de désarroi moral et spirituel où le savant végète depuis près de dix ans va culminer en mars 1814 : contraint de renoncer à une liaison qu'il espérait durable, Ampère frôle le suicide. Il écrit à Bredin qu'en cet instant il ouvrit *L'Imitation* pour y lire : « La vraie consolation ne peut être recherchée qu'en Dieu seul ». Il ajoute alors : « Relis-le (ce passage) ; tu comprendras l'impression qu'il m'a faite. Mais il est pour ceux qui sont dignes de miséricorde ! Mon Dieu ayez pitié de moi. »[1212]

La conversion (1816-1817)

En 1816, Ampère a acquis, par ses travaux en mathématiques et en chimie et sa nomination à l'Académie des Sciences, une solide renommée scientifique. Parmi les philosophes, il passe pour un esprit original. Sa vie sentimentale a retrouvé le calme austère d'un célibat sans secousse consacré à l'éducation de son fils, dans la maison tenue par sa sœur rue des Fossés-Saint-Victor. C'est à cette période qu'il retrouve le chemin d'une foi plus paisible et fervente. Cette conversion, fruit consolateur de douze années de tribulations morales et spirituelles, connaît un premier tournant à la fin de 1816. Par sa correspondance, on apprend qu'il s'est ouvert à un prêtre en janvier 1817 et qu'il aspire à recevoir l'absolution qu'il comprend comme la réalisation même du salut opéré par le Christ « qui peut seul rendre

[1208] L. de Launay, *op. cit*., t. I, pp. 296-297.
[1209] Ibid., pp. 304-305.
[1210] 15 Juillet 1808, *Ibid*., p. 319.
[1211] 1811, *Ibid*., pp. 343-344.
[1212] *Ibid*., t. II, p. 465.

la paix au pêcheur ». Il la reçoit en effet le 1er mars comme « une grâce inappréciable[1213]» . C'est à une guérison progressive de son âme qu'il s'offre, attendant dans le retour à la communion la pleine consolidation de sa foi :

> J'ai retrouvé quelques-uns des sentiments dont j'étais pénétré en quittant Lyon, mais quelques-uns seulement. Ce n'est qu'à la table du Seigneur que je puis espérer les retrouver tous[1214].

Or, au moment précis où Ampère redevient pleinement chrétien, c'est Bredin qui, par un nouveau retournement de situation, sent vaciller sa foi, se laisse fasciner par la théosophie et met en doute les sacrements de l'Eglise. Sous l'influence de leur ami genevois Roux-Bordier, esprit éclectique et mélancolique porté au mysticisme le plus diffus, Ballanche et Bredin découvrent Boehme et les théosophes allemands et se prennent à rêver d'une religion universelle, sorte de christianisme dilaté jusqu'au syncrétisme. Dans une lettre de 1818, Roux-Bordier qui se suicidera quelques temps plus tard, demandera même à Bredin de devenir le « Grand prêtre » d'une « religion nouvelle […], enfin vraie, enfin sincère et dépouillée de toutes les fables » dont Ballanche « aurait la partie mystique » et Roux-Bordier donnerait « l'arsenal métaphysique ».

Il convient de s'arrêter un instant sur cette évolution de Bredin et Ballanche vers une version théosophique de leur christianisme et son impact parfois allégué sur Ampère. D'une part, A. Viatte a montré en détail que Bredin et Ballanche confessent moins une théosophie initiatique postchrétienne qu'un néo-christianisme utopique, à distance de toute forme d'ésotérisme. A travers ses amis, Ampère quant à lui n'ignore pas les thèses de Saint-Martin Boehme ou Willermoz. Par tempérament, on l'imaginerait facilement séduit par le romantisme de ces mysticismes. Or, il n'en est rien. A l'époque de la Société chrétienne (1804), il n'est pas encore question de théosophie, mais de faire dialoguer raison, foi et science. Douze ans plus tard, lorsque Bredin et Ballanche versent dans des spéculations moins orthodoxes, on voit au contraire Ampère s'en distancier clairement[1215]. Il n'est que de lire les correspondances croisées entre Bredin et Ampère d'un côté et Bredin et Ballanche de l'autre : à Ballanche, Bredin parle théosophie, à Ampère foi catholique, validité des sacrements et de l'Eglise[1216]. Quant aux phénomènes de magnétisme animal mis à la mode par Messmer, on a vu qu'Ampère s'y intéressait comme bien d'autres savants, mais les analysait sous un angle tout à fait rationnel[1217]. On ne peut donc suivre A. Viatte[1218] qui s'appuie sur une unique citation d'Ampère pour le rapprocher de l'évolution de ses amis. Pressentant en 1816 « une grande époque religieuse » analogue à celle qui suivit les persécutions romaines dans l'Antiquité, Ampère ne fait que partager un sentiment répandu après les tourments de la Révolution aussi bien dans l'Eglise catholique qu'à ses marges illuministes. Dans ses propres tribulations religieuses, Ampère se détermine toujours par rapport à l'orthodoxie du dogme. Qu'il croit ou qu'il doute, c'est toujours relativement au credo de son enfance et dans l'Eglise qui en est la dépositaire. Jamais il n'est question de rénover celle-ci dans ses fondements doctrinaux.

Aussi, par rapport à l'illuminisme de ses amis, Ampère reste-t-il à distance et l'on peut comprendre cette distance comme l'expression de la composante rationaliste de son christianisme : chez lui, rien de cette confusion si caractéristique de son temps – et du nôtre –

[1213] *Ibid*., t. II, p. 525.
[1214] 29 Juillet 1817. L. de Launay, *op. cit*., t. II, pp. 530-531.
[1215] Ainsi écrit-il à Bredin le 1er mars 1817 au sujet de Roux : « Ma raison et la sienne sont aux antipodes l'une de l'autre ». Ibid., t. II, p. 525.
[1216] De même, la correspondance conservée entre Ampère et Roux-Bordier, tous les deux également amis, évite toute allusion de nature illuministe. Cf. site http://www.ampere.cnrs.frhttp://www.ampere.cnrs.fr
[1217] Cf. 3ème partie, ch. I
[1218] A. Viatte, *Les sources occultes du romantisme*, *op. cit.*, p. 226.

entre mystère et obscurité, spirituel et évanescence. Aussi bien, souscrirait-il au jugement de Chateaubriand, lui aussi réticent vis-à-vis des spéculations néo-religieuses :

> Les conjurations, la nécromanie ne sont, chez le peuple, que l'instinct de la religion, et une preuve des plus frappantes de la nécessité d'un culte. On est bien près de tout croire quand on ne croit rien ; on a des devins quand on n'a plus de prophètes, des sortilèges quand on renonce aux cérémonies religieuses, et l'on ouvre les antres des sorciers quand on ferme les temples du Seigneur[1219].

Quoi qu'il en soit, Ampère a retrouvé la claire doctrine catholique et croit déceler chez son ami de cœur Bredin des germes de protestantisme. Attaché au Christ, mais à distance de l'Eglise institutionnelle, Bredin ne croit plus en effet au pouvoir de l'absolution dont son ami lui rappelle les bienfaits :

> Tu avais déjà songé au choix d'un prêtre ; […] tu as hésité ; tu as différé et Jésus-Christ a passé. […] Es-tu catholique dans le sens où j'entends ce mot, ou te sépares-tu de cette unique Eglise, organe de toute vérité sur la terre ?[1220]

L'essentiel du christianisme d'Ampère, et en cela il est vraiment catholique jusque dans ses doutes, c'est la puissance de la grâce qui s'exprime à travers les sacrements de l'Eglise. Et en premier lieu, la régénération qu'offre le sacrement du pardon. Car la conversion d'Ampère est placée sous le signe de la miséricorde, jusque dans ses références évangéliques (« Que le Seigneur te rapporte sur ses épaules comme la brebis dans l'Evangile »). Tous ses « égarements » de douze années lui apparaissent comme le rude et paradoxal chemin vers le pardon retrouvé[1221]. Et c'est au mois d'octobre 1817 qu'à la suite d'un nouveau choc spirituel il consigne sur une note : « Dieu m'a révélé aujourd'hui, 5 octobre, 19ème dimanche après la Pentecôte, à quoi tenait mon salut éternel. Puissé-je ne jamais l'oublier[1222]». Et il ajoute plus loin sa résolution à plus de vigilance : « Veillez et priez, dit Jésus…Faites Mon Dieu que j'y pense sans cesse. Soutenez-moi par votre grâce dans cette vigilance continuelle…»

C'est probablement dans les jours qui suivirent cette expérience qu'Ampère rédigea l'étonnante méditation que nous citons en annexe. On y retrouve l'esprit d'abandon qui fait écho à la note précédente. Mais on y découvre aussi la prière d'un savant chrétien qui de l'intelligence a éprouvé la fascination et les déroutes. Texte admirable qui hiérarchise la vie intellectuelle et la vie d'oraison ou, à la suite de Pascal, l'ordre de l'esprit et celui de la charité.

La prière d'un savant[1223]

> Défie-toi de ton esprit, il t'a si souvent trompé…Quand tu t'efforçais de devenir philosophe, tu sentais déjà combien est vain cet esprit qui consiste en une certaine facilité à produire des pensées brillantes…

[1219] *Génie du Christianisme*, Migneret, 1803, p. 170.
[1220] L. de Launay, *op. cit*., t. II, pp. 531-532.
[1221] Aucune trace non plus du jansénisme allégué par R. Locqueneux dans son ouvrage *Ampère, encyclopédiste et métaphysicien, op. cit*., 4ème page de couverture. La religion d'Ampère est bien plus proche du christianisme romantique de Chateaubriand, Lamennais ou Lacordaire que de toute forme de rigorisme.
[1222] *Ibid*., t. II, p. 533.
[1223] Toutes les citations suivantes proviennent du texte cité intégralement en annexe. Cf. L. de Launay, Ibid. t. II, p. 540-541.

Revenant sur ses débuts parisiens et son engouement pour la psychologie, le savant y perçoit enfin l'orgueil intellectuel qui gangrène et étouffe la vie de l'âme :

> Aujourd'hui où tu aspires à devenir chrétien, ne sens-tu pas qu'il n'y a de bon esprit que celui qui vient de Dieu ? [...] L'esprit n'est fait que pour nous conduire à la vérité et au souverain bien.

Comme Pascal s'éloignant de la géométrie pour une vie de piété, Ampère fustige la vaine science des choses éphémères :

> Mon Dieu, que sont toutes ces sciences, tous ces raisonnements, toutes ces découvertes du génie, toutes ces vastes conceptions que le monde admire et dont la curiosité se repaît si avidement ? En vérité *rien* que de pures vanités.

On peut s'étonner d'une telle condamnation : en 1817, l'activité intellectuelle, d'Ampère, toujours dispersée, n'en est pas moins acharnée… La suite de la méditation éclaire ce paradoxe. Car la science n'est qu'un métier, un devoir d'état. C'est sa légitimité pourvu qu'elle soit ordonnée à la vie spirituelle plutôt qu'elle ne lui fasse écran. Le même homme qui s'enthousiasme pour chaque idée nouvelle se souvient en même temps que « la figure de ce monde passe » et que la science est éphémère au regard de l'éternité. Les deux ordres, celui de l'intelligence et celui de la foi, sont incommensurables l'un à l'autre.

On repère ainsi trois « ordres » chez Ampère comme chez Pascal, même s'ils ne se recoupent pas exactement : l'ordre des sciences positives ; celui de la philosophie ; celui de la foi. Les sciences positives sont déterminées par leur objet spécifique ; la métaphysique, au sens où l'entend Ampère, détermine la valeur de la connaissance et organise le système de toutes les sciences ; la foi procède d'une libre adhésion du cœur aux motions de la grâce.

Chaque ordre dépend de l'ordre supérieur auquel il est finalement suspendu, même s'il conserve une autonomie relative. On peut être physicien sans souci du fondement métaphysique de la connaissance. Pourtant, en dernière instance, c'est à la métaphysique de légitimer la valeur de l'œuvre du physicien. On peut être métaphysicien et se tenir hors de la foi. Pourtant toute métaphysique appelle une expérience religieuse qui l'accomplit et la réalise. Par contre l'ordre supérieur est irréductible à l'inférieur. La foi transcende l'intelligence philosophique et celle-ci déborde les disciplines positives définies par leur objet. Est-ce à dire que sciences et philosophie sont finalement vouées au néant comme « pures vanités », destinées à détourner l'esprit de l'unique nécessaire ? Non, car Ampère leur reconnaît une consistance relative et la clef de cette légitimité tient en un précepte : « Travaille en esprit d'oraison ».

> Travaille en esprit d'oraison. Etudie les choses de ce monde, c'est le devoir de ton état ; mais ne les regarde que d'un œil ; que ton autre œil soit constamment fixé par la lumière éternelle…Que je me souvienne toujours de ce que dit St Paul : usez de ce monde comme n'en usant pas. Que mon âme à partir d'aujourd'hui reste ainsi unie à Dieu et à Jésus-Christ…

Désormais, le savant s'efforcera de tenir son âme en Dieu. Science et foi ne sauraient s'opposer puisque Dieu a voulu ce monde intelligible. Depuis longtemps, Ampère avait accordé en lui le chercheur éclectique qui applique les facultés de l'intelligence aux domaines propres à chaque discipline avec le philosophe qui explore ces facultés en elles-mêmes et en discute la validité. A présent, il a réconcilié le philosophe avec le chrétien ; le premier projetant les lumières de la raison sur des objets finis, pressent que ses facultés sont vouées à un objet plus haut que seul la foi lui découvre :

> Le but de l'homme n'est pas cette vie ; ses plus nobles facultés se rapportent à une autre existence ; elles seraient de vrais contresens dans l'être borné destiné à une durée si bornée, ces facultés qui s'élèvent à l'infini et saisissent l'éternité ! (lettre à Jean-Jacques, Juillet 1818)[1224]

L'ordre de la charité

L'expérience spirituelle du 5 octobre 1817, aussi bouleversante fût-elle, n'eut sans doute pas le caractère d'illumination définitive de la célèbre « nuit du mémorial » de Pascal. Périodiquement, de nouveaux doutes assailliront l'esprit instable d'Ampère. Ainsi, quelques années plus tard, c'est au tour de Bredin de réconforter son ami. Avec lucidité, il diagnostique la tendance profonde qui suscite chez lui cette nouvelle crise, « ce combat entre ton imagination, ton cœur et ta raison » et l'exhorte à s'abandonner à la Providence : « Tu as souvent senti que les différentes circonstances de ta vie concouraient toutes à *te lier de nouveau* à la lumière » (19 Juillet 1824)[1225].

*

Franchissons les années pour nous retrouver en 1831. Ampère a 56 ans, il a achevé cinq ans plus tôt les découvertes qui immortaliseront son nom. Entre deux tournées académiques, il songe à son projet de classification de toutes les connaissances humaines. Les tourments provoqués par son gendre, demi-fou qu'il ne sait comment éloigner de Paris, sont compensés par la joie des succès universitaires de son fils Jean-Jacques, bientôt professeur au Collège de France comme son père.

En novembre 1831, Ampère accueille en résidence un jeune étudiant en droit, originaire de Lyon, dont le tempérament, l'intelligence et le souci d'engagement chrétien le séduisent : Frédéric Ozanam. Celui-ci, dans une lettre à son père, brosse un pittoresque portrait du savant :

> Doué d'une mémoire prodigieuse pour tout ce qui est scientifique dans quelque ordre que ce soit, il est oublieux pour toute affaire de ménage. Il a appris le Latin tout seul. Il ne fait des vers latins que depuis deux ans et les fait très bien. Il possède l'histoire à merveille, lit avec autant de plaisir une dissertation sur les hiéroglyphes qu'un recueil d'expériences de physique et d'histoire naturelle. Tout cela chez lui est instinctif. Les découvertes qui l'ont porté au rang où il est aujourd'hui lui sont venues dit-il tout à coup, sans savoir comment…[1226]

C'est encore Ozanam qui décrira les conversations domestiques, l'humour et les distractions du maître de maison ; comment il surprit Ampère agenouillé dans un recoin de l'église St Etienne-du-Mont, et le réconfort que procura cette vue à son âme troublée par l'anticléricalisme de l'Université ; comment le savant, au terme d'une vertigineuse improvisation sur l'anatomie comparée, s'élevant du plan de la création à celui de l'intelligence divine, s'écriait : « Que Dieu est grand, Ozanam, que Dieu est grand ! » On sait qu'Ampère encouragea les « Conférences d'histoire » qu'avait rejointes le jeune étudiant et qui donnèrent naissance sous son impulsion aux célèbres « Conférences St Vincent de Paul » en 1833.

En 1836, Ampère, souffrant déjà depuis plusieurs années, partit pour une tournée d'inspection à Marseille. Il fit escale à Saint-Etienne où il revit une dernière fois Bredin. Son ami voulant le ménager s'efforçait de ne pas engager de conversation métaphysique. Mais

[1224] L. de Launay, *op. cit*., t. II, pp. 543-544.
[1225] Lettres inédites de Cl.-J. Bredin, in *Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et arts de Lyon*, 3ème série, t. 22, 2ème partie, p. 160.
[1226] F. Ozanam, *Lettres 1831 – 1853*, Paris, J. Lecoffre, 1865, pp. 62-63.

Ampère protesta : « Ma santé, il s'agit bien de ma santé ! Il ne doit être question entre nous deux que des vérités éternelles, des choses et des hommes qui ont été funestes ou utiles à l'humanité[1227]…». Le 10 juin, Ampère s'éteignit à Marseille après un jour d'agonie. A la personne qui lui proposait la lecture d'un passage de *L'Imitation*, il aurait répondu : « C'est inutile, je la connais tout entière par cœur ». Quelques jours plus tard, Bredin écrivait à Jean-Jacques Ampère :

> Celui que nous regrettons, ce puissant esprit, cette vaste intelligence, cette imagination ardente, élevée, ce cœur si généreux, votre père, mon André, est maintenant réveillé d'un rêve pénible, l'exil est terminé, le voilà rentré dans la céleste patrie où grâce à Dieu nous le rejoindrons un jour…Jamais homme n'aima comme il aimait. Je ne sais ce qu'il faut admirer le plus, de ce cœur ou de ce cerveau…[1228]

A ce témoignage de l'ami le plus intime, fait écho celui d'Ozanam, qui confiait quelques années plus tard : « Ceux qui n'ont connu que l'intelligence de cet homme n'ont connu de lui que la moitié la moins parfaite; s'il pensa beaucoup, il aima encore davantage…»[1229]

Tel est le souvenir que laissa à ses proches l'exceptionnelle personnalité d'André-Marie Ampère. La prodigieuse intelligence qui fit de lui l'un des derniers savants universels de l'histoire moderne ne le résume pourtant pas. Sa hauteur spirituelle, son immense bonté, alliées à une sorte de simplicité maladroite de grand distrait, conquirent l'affection de tous ceux qui le connurent. Mais c'est sans doute grâce à la profonde humilité de sa foi que jamais Ampère, malgré les malheurs et les déceptions qui l'accablèrent, ne se durcit dans l'amertume ou l'orgueil. Comme s'il était secrètement resté l'enfant du Mont d'Or qui flânait dans les collines en composant des vers et dont on recueillit un jour cette confidence : « Je possèderais tout ce qu'on peut désirer au monde pour être heureux, il me manquerait tout : le bonheur d'autrui[1230]».

Lyon, mars 2009

[1227] Cité in *Correspondances et souvenirs*, *op. cit*., p. 99.

[1228] Cité in *Correspondances et Souvenirs*, par M. H. Chevreuse, t. 2, p. 98-99.

[1229] F. Ozanam, in *L'Université catholique*, t. 1, 1836, p. 568.

[1230] Cité par Cl.-J. Bredin dans son journal, cité in *Correspondance et souvenirs*, Mme H. Chevreuse, *op. cit.*, p. 79. Les restes d'André-Marie Ampère et de son fils Jean-Jacques reposent au cimetière Montmartre. Jean-Jacques mourut célibataire, et ne connut qu'un seul amour : Juliette Récamier qu'il rencontra alors qu'il était âgé de 20 ans et qu'elle en avait 42. Par une curieuse coïncidence, la tombe de Juliette se trouve à quelques mètres de celle des Ampère. Aux côtés de la célèbre lyonnaise repose par faveur un autre de ses prétendants malheureux : Pierre-Simon Ballanche, le philosophe lyonnais ami d'Ampère, de Bredin et de Chateaubriand, à qui ce dernier emprunta le titre de son illustre essai : *Le génie du christianisme.*

ANNEXES

Annexe 1 : André-Marie Ampère : Repères biographiques

Annexe 2 : Les polyèdres réguliers d'Ampère (1814)

Annexe 3 : Une classification des sciences (« finie le 19 novembre 1830 »)

Annexe 4 : Tableau des connaissances humaines en cinq règnes (juin 1831).

Annexe 5 : Une méditation d'Ampère (octobre 1817)

Annexe 1 : André-Marie Ampère : repères biographiques

Période Lyonnaise (1775 – 1804)

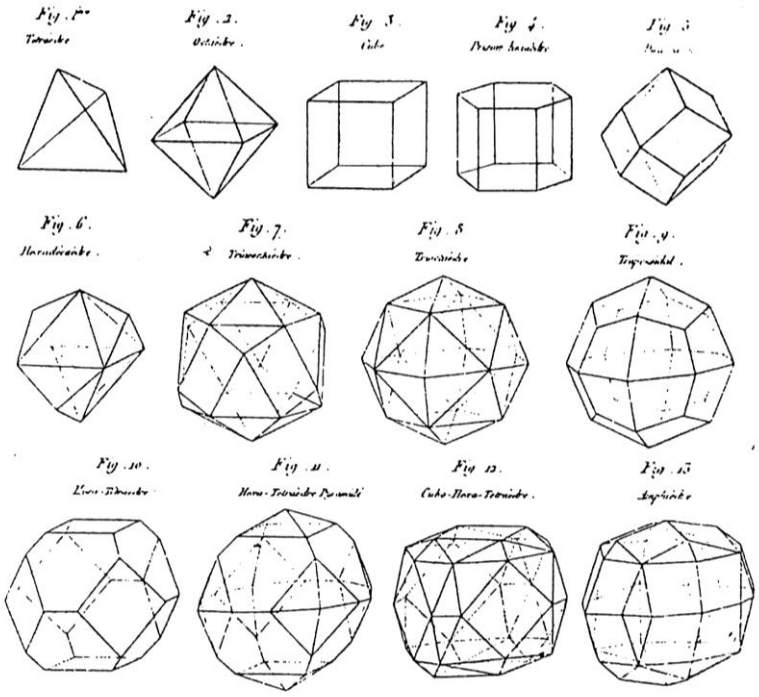
22 janvier 1775 : Naissance d'André-Marie Ampère à Lyon.
1782 : Education libre, surtout littéraire, dans la maison de famille de Poleymieux.
1788-1793 : André-Marie découvre seul les mathématiques. Rédaction d'un mémoire sur la quadrature du cercle. L'Abbé Daburon l'initie au calcul infinitésimal. Poésie, herborisation.
1793 : Son père, juge de paix sous la Révolution, est guillotiné. Dépression d'un an.
1795 : Création d'une langue universelle.
1797 : André-Marie s'installe à Lyon, donne des cours de mathématiques, rencontre de jeunes intellectuels comme Pierre-Simon Ballanche, qu'il fréquentera toute sa vie.
Août 1799 : Mariage avec Julie Caron.
Août 1800 : Naissance de Jean-Jacques. Julie tombe malade.
Février 1802-Avril 1803 : Professeur de Physique à Bourg, premières publications mathématiques sur la théorie du jeu et le calcul différentiel. Mutation à Lyon.
1803 : Rédige un mémoire philosophique inachevé pour le concours de l'Académie (*Mémoire de l'an XII*). Le prix sera attribué à Maine de Biran en mars 1805.
Juillet 1803 : Mort de Julie.
1803-1804 : Professeur au Lycée de Lyon, rencontre Claude-Julien Bredin, qui restera toute sa vie son confident et fonde la *Société Chrétienne*, cercle indépendant de réflexion.
Octobre 1804 : Ampère est nommé répétiteur à l'Ecole Polytechnique.

Période parisienne (1804-1836)

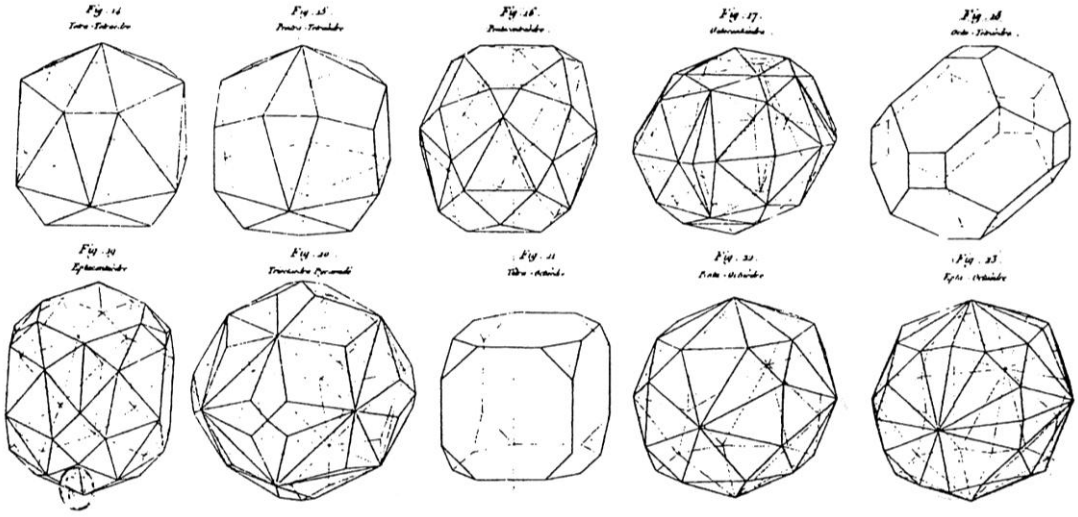
1805 : Ampère fréquente les philosophes d'Auteuil, disciples de Condillac (Destutt de Tracy), et rencontre Maine de Biran.
Octobre 1805 : Au contact d'Ampère, Biran remanie en profondeur son *Essai sur la décomposition de la pensée.* Discussions sur l'âme substantielle.
1807 : Maine de Biran publie son *Mémoire de Berlin (De l'aperception immédiate).*
1807 : Ampère donne un cours à L'Athénée de Paris, orienté vers les probabilités et la philosophie des sciences.
Août 1806-juillet 1807 : Remariage d'Ampère, naissance d'une fille, et séparation du couple.
1807-1808 : Professeur d'Analyse à Polytechnique (octobre). Inspecteur général de l'Université (1808).
1809-1812 : Ampère se passionne pour la chimie, découvre l'iode et le fluor.
1810-1812 : Intensification de sa correspondance philosophique avec Maine de Biran à qui il soumet sa doctrine de l'objectivité des relations.
1812-1813 : La classification ampérienne des faits psychiques (« Les quatre systèmes »).
1812 : Maine de Biran synthétise sa doctrine dans *L'Essai sur les fondements de la psychologie.*
1813 : Discussions sur l'objectivité. Maine de Biran se rapproche du point de vue ontologique**.**

1814 : Ampère postule à l'Académie des Sciences. Tourments affectifs et religieux.
1814 : Démonstration de la loi de Mariotte. Mémoire sur la réaction chimique : l'hypothèse d'Avogadro-Ampère, la distinction des atomes et molécules.
Novembre 1814 : Election à l'Académie (chaire de géométrie). Crise spirituelle: « Tout me réussit au dehors, tout me pèse au dedans ».
1814-1817 : Maine de Biran réunit la « Société philosophique » dont Ampère, Royer-Collard, de Gérando, et après 1816, Victor Cousin. Discussions sur les « perceptions immédiates » de T. Reid.
1816 : Ampère publie sa classification naturelle des corps simples.
1817 : Il revient à la foi chrétienne.
1819 : Il enseigne la philosophie à l'Université.
Septembre 1820 : Il fonde en quelques jours la théorie électrodynamique, à partir des expériences d'Oersted.
1824 : Mémoire sur l'anatomie comparée pour soutenir Geoffroy-Saint-Hilaire.
1824 : Professeur au Collège de France (chaire de physique).
1826 : Publication de la *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques, uniquement déduite de l'expérience.*
1830-1832 : Ampère médite sur sa classification naturelle des connaissances humaines.
1834 : Publication du 1er tome de *l'Essai sur la Philosophie des Sciences* qui présente la classification.
1836 : mort d'Ampère à Marseille. Publication posthume du 2ème tome de l'*Essai*.

Annexe 2 : Les polyèdres réguliers d'AMPERE

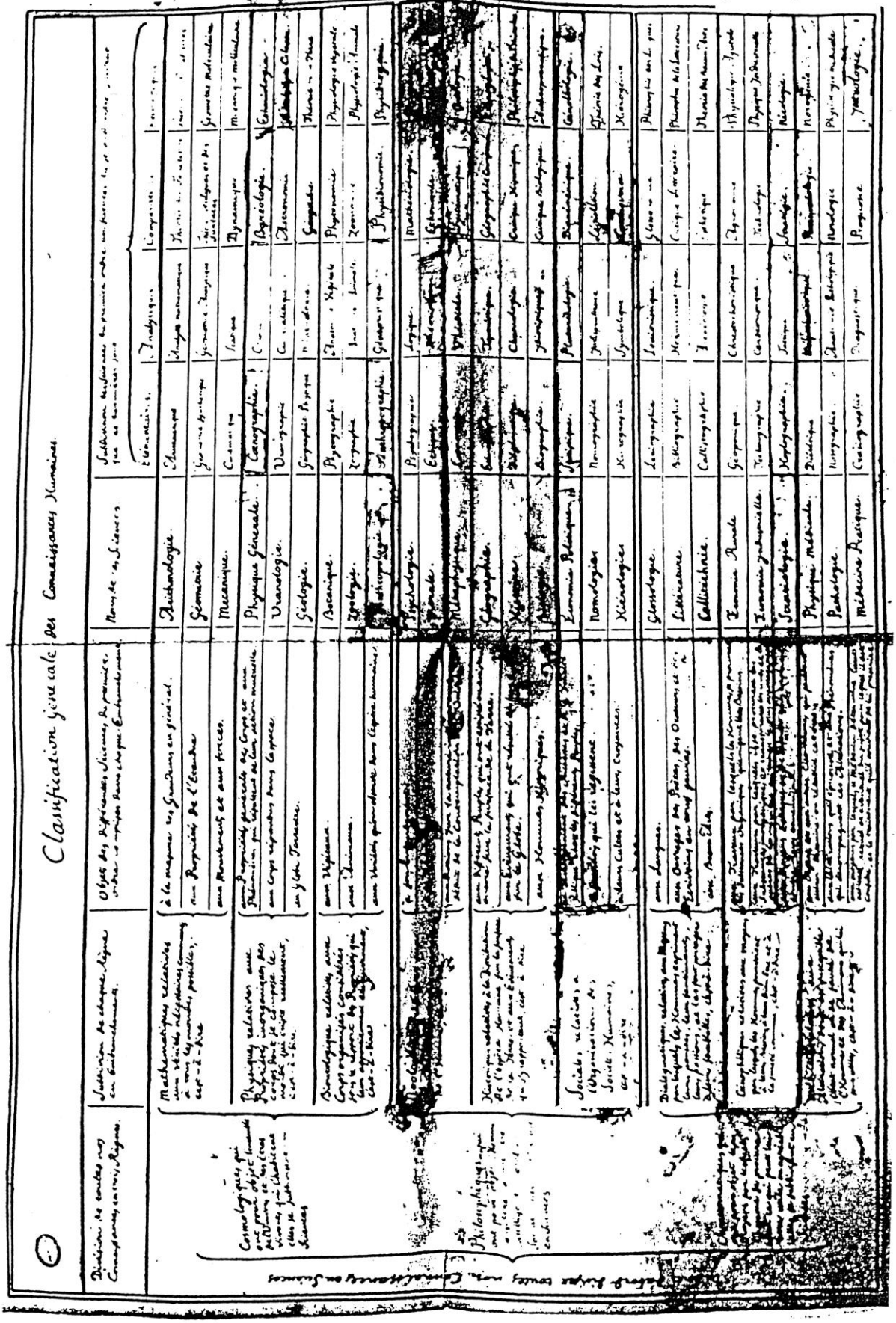


Pl. 1. – *Annales de Chimie*, t. 90, 1814
accompagnant le mémoire « Lettre de M. Ampère à M. le comte Berthollet... ».



Annexe 3 : Une classification des sciences (« finie le 19 novembre 1830)

(Photocopie Ac.Sc)



Annexe 4 : Tableau des connaissances humaines en cinq règnes (juin 1831)

Embranchements	*Sciences*	*Objets généraux des connaissances*	*Règnes*	*Double point de vue sous lequel chaque objet est considéré*
Le monde et les matériaux dont il est composé	COSMOLOGIQUES	Rapports qui sont conditions de l'existence du monde	MATHEMATIQUES	Arithmologie Géométrie Mécanique
		Propriétés inorganiques [...]	PHYSIQUES	Physique générale Uranologie Géologie
Les êtres vivants	PHYSIOLOGIQUES	Propriétés organiques des êtres vivants	NATURELLES	Botanique Zoologie Physidiologie
		Les maladies [...]	MEDICALES	Physique médicale Pathologie Médecine pratique
Les sociétés humaines	SOCIALES	La distribution des peuples sur terre, les événements	HISTORIQUES	Ethnologie Histoire Mnématique
		Les institutions qui les régissent	INSTITUTIONNELLES	Politique Nomologie Hiérologie
Facultés humaines	NOOLOGIQUES	Les facultés intellectuelles et morales	PHILOSOPHIQUES	Psychologie Métaphysique Morale
		Moyens d' expression de la pensée [...]	DIALEGMATIQUES	Glossologie Littérature Esthétique
Moyens que les hommes emploient pour subvenir à leur besoins [...].	CHRESTOMATIQUES	Besoin des individus	INDUSTRIELLES	Orychtotechnie Economie rurale Economie industrielle
		Besoin des sociétés	COENOPHETIQUES	Stratiologie Pédagogique Economie politique

Annexe 5 : Une méditation d'Ampère (octobre 1817)

Défie-toi de ton esprit ; il t'a si souvent trompé ! Comment pourrais-tu encore compter sur lui ? Quand tu t'efforçais de devenir philosophe, tu sentais déjà combien est vain cet esprit qui consiste en une certaine facilité à produire des pensées brillantes. Aujourd'hui où tu aspires à devenir chrétien, ne sens-tu pas qu'il n'y a de bon esprit que celui qui vient de Dieu ? L'esprit qui nous éloigne de Dieu, l'esprit qui nous détourne du vrai bien, quelque pénétrant, quelque agréable, quelque habile qu'il soit pour nous procurer des biens corruptibles, n'est qu'un esprit d'illusion et d'égarement.

L'esprit n'est fait que pour nous conduire à la vérité et au souverain bien.

Heureux l'homme qui se dépouille pour être revêtu ! Qui foule aux pieds la vaine sagesse pour posséder celle de Dieu, méprise l'esprit autant que le monde l'estime. Ne conforme pas tes idées avec celles du monde si tu veux qu'elles soient conformes à la vérité. La doctrine du monde est une doctrine de perdition. Il faut devenir simple, humble et entièrement détaché avec les hommes ; il faut devenir calme, recueilli et point raisonneur avec Dieu.

La figure de ce monde passe. Si tu te nourris de ses vanités, tu passeras comme elle. Mais la vérité de Dieu demeure éternellement ; si tu t'en nourris, tu seras permanent comme elle. Mon Dieu ! Que sont toutes ces sciences, tous ces raisonnements, toutes ces découvertes du génie, toutes ces vastes conceptions que le monde admire et dont la curiosité se repaît si avidement ? En vérité, *rien*, que de pures vanités !

Etudie cependant, mais sans aucun empressement. Que la chaleur à demi éteinte de ton âme te serve à des objets moins frivoles ! Ne la consume pas à de semblables vanités. Prends garde de ne pas te laisser préoccuper par les sciences comme ces jours passés.

Travaille en esprit d'oraison. Etudie les choses de ce monde, c'est le devoir de ton état; mais ne les regarde que d'un œil : que ton autre œil soit constamment fixé par la lumière éternelle. Ecoute les savants, mais ne les écoute que d'une oreille : que l'autre soit toujours prête à recevoir les doux accents de la voix de ton ami céleste. N'écris que d'une main. De l'autre, tiens-toi au vêtement de Dieu comme un enfant se tient attaché au vêtement de son père. Sans cette précaution, tu te briserais infailliblement la tête contre quelque pierre.

Que je me souvienne toujours de ce que dit Saint Paul : « Usez de ce monde comme n'en usant pas. » Que mon âme, à partir d'aujourd'hui, reste ainsi unie à Dieu et à Jésus-Christ ! Bénissez-moi, mon Dieu !

André-Marie Ampère (1775-1836)

BIBLIOGRAPHIE

I] ECRITS D'ANDRE-MARIE AMPERE

Nous indiquons les principaux écrits d'Ampère, ainsi que ceux sur lesquels s'appuie notre ouvrage. On trouvera la bibliographie la plus complète à ce jour réalisée par M. Michel Dürr, dans le *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, Cahier Ampère n° 1, fascicules 1, 2, 3, novembre 2003. Le classement complet des archives Ampère à l'Académie des sciences reste à faire. M. Michel Dürr poursuit toutefois une recension thématique de ces archives dont il publie les résultats, très précieux pour la recherche, dans les « Cahiers Ampère » du *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère.*

Archives

AMPERE A.-M., Brouillons, notes diverses, in Archives de l'Académie des Sciences, *Fonds Ampère,* cartons 1-36.
AMPERE A.-M., Introduction d'un mémoire inédit et inachevé sur l'électricité et le magnétisme (1801), Manuscrit autographe, Archives de l'Académie des Sciences, Carton X, chemise 203.
Les 36 cartons des Archives de l'Académie des Sciences regroupent d'innombrables documents, le plus souvent à l'état de brouillons, et qui n'ont pas encore été systématiquement classés, malgré une répartition provisoire en chemises.

Articles

AMPERE A.-M., « Démonstration de la relation découverte par Mariotte entre les volumes des gaz et les pressions qu'ils supportent à une même température », *Annales de Chimie et de Physique*, 94,1814, pp. 145-160.
AMPERE A.-M., « Lettre de M. Ampère à M. le Comte Berthollet sur la détermination des proportions dans lesquelles les corps se combinent d'après le nombre et la disposition respective des molécules dont leurs parties intégrantes sont formées », *Annales de Chimie*, 90, 1814, pp. 43-86.
AMPERE A.-M., « Essai d'une classification naturelle pour les corps simples », *Annales de Chimie et de Physique,* 1816/1, pp. 295-308 ; 373-394 et 1816/2, pp. 5-32; 105-125.
AMPERE A.-M., « Mémoires sur l'électrodynamique » in *Collection de Mémoires relatifs à la Physique*, t. II, III.
AMPERE A.-M., « Extrait d'un mémoire sur les phénomènes électrodynamiques », *Annales de Chimie et de Physique*, 26, 1824, pp. 134-161 ; 246-258.
AMPERE A.-M., « Considérations philosophiques sur la détermination du système solide et du système nerveux des animaux articulés », *Annales des Sciences Naturelles,* 1824/2, pp. 295-310 ; 1824/3, pp. 199-203 ; 453-456.
AMPERE A.-M., « Mémoire sur l'action mutuelle d'un conducteur voltaïque et d'un aimant » in *Nouveaux mémoires de l'Académie Royale des Sciences et Belles-Lettres de Bruxelles*, 4, 1827, pp. 1-70.
AMPERE A.-M., « Introduction au Cours de Physique », in Dürr D., « Ampère professeur au Collège de France », in *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, 52, oct. 2007, pp. 18-22.

AMPERE A.-M., *«* Cours de physique générale de M. Ampère *», in Revue Encyclopédique*, t. LII, dec. 1831, pp. 795-799 ; *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, Cahier Ampère 13, juin 2008, pp. 32-34.
AMPERE A.-M., (Compte-rendu du cours d'Ampère sur la zoologie), *Revue Encyclopédique*, t. LIII, janv-mars 1832, pp. 502-507.
AMPERE A.-M., « Idées de Mr. Ampère sur la chaleur et la lumière », *Bibliothèque Universelle des Sciences, Belles-Lettres et Arts*, 49, 1832, pp. 225-235.
AMPERE A.-M., « La classification des sciences » in *Revue Encyclopédique, n*° 54, 1832.
AMPERE A.-M., « Leçons de zoonomie au Collège de France » in *Gazette médicale*, Paris, 1832, pp. 101 et seq.
AMPERE A.-M., « Note sur la chaleur et la lumière considérées comme résultant de mouvements vibratoires », *Annales de chimie et de physique*, 58, 1835, pp. 432-444.
AMPERE A.-M., « Un discours inédit d'Ampère » par A. Bertrand in *Annuaire de la faculté des lettres de Lyon*, 1885, pp. 327-347.
AMPERE A.-M., « Preuves historiques de la divinité du christianisme », Mémoire inédit, publié en appendice de *l'Essai sur la philosophie des sciences*, t. 2, Paris, 1836.

Ouvrages

AMPERE A.-M., *Journal et correspondance (1793-1805), Recueillis par Mme H.C*, Paris, ed. Paul Ollendor, 1893.
AMPERE A.-M., *Considérations sur la théorie mathématique des jeux*, Lyon, Périsse, 1802.
AMPERE A.-M., « Mémoire de l'an XII » in Barthélemy de Saint-Hilaire, *La philosophie des deux Ampère*, Paris, Didier, 1866.
Correspondance philosophique Maine de Biran - Ampère, in *Oeuvres de Maine de Biran*, Paris, Vrin, 1993, t. XIII-1.
DE LAUNAY L., *Correspondance du grand Ampère*, Paris, Gauthier-Villars, 1936.
AMPERE A.-M., *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience*, Paris, 1826, réed. J. Gabay, 1990.
AMPERE A.-M., *Essai sur la philosophie des sciences ou exposition analytique d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines*, Paris, Bachelier, 1834-1836, t. 1 et 2, t. 1, réed. fac-similé, Bruxelles, 1966.

Site

Site Internet CNRS : http://www.ampere.cnrs.fr
Ce site propose la correspondance d'Ampère, ainsi qu'un certain nombre d'études et d'articles sur la vie et l'œuvre du savant.

II] ŒUVRES DE MAINE DE BIRAN

MAINE DE BIRAN M.-F., *Œuvres*, sous la direction de F. Azouvi, Paris, Vrin:
- t. II : *Influence de l'habitude sur la faculté de penser*, 1987.
- t. III : *Mémoire sur la décomposition de la pensée*, 1988.
- t. IV *: De l'aperception immédiate (Mémoire de Berlin),* 1963.
- t. VIII : *Rapports des sciences naturelles avec la psychologie*, *Ecrits sur la psychologie*, 1986.
- t. X-2 : *Dernière philosophie : existence et anthropologie*, 1989.

MAINE DE BIRAN M.-F, *Œuvres de Maine de Biran*, par P. Tisserand, Paris, Alcan, 1932.
- t. VI et VII : *Correspondance philosophique.*
- t. VIII et IX *: Essai sur les fondements de la psychologie et ses rapports avec l'étude de la nature.*
- t. XI : *Etudes d'histoire de la philosophie.*
MAINE DE BIRAN M.-F., « Note sur un passage très remarquable du « Témoignage du sens intime » par l'Abbé de Lignac », in *Science et Psychologie, Nouvelles Oeuvres inédites de Maine de Biran* par A. Bertrand, Paris, E. Leroux, 1887.
MAINE DE BIRAN M.-F., « Correspondance avec Destuttt de Tracy » in *Revue philosophique*, sept-oct. 1928.
MAINE DE BIRAN M.-F., *Œuvres choisies de Maine de Biran*, par H. Gouhier, Paris, Aubier, 1942.
MAINE DE BIRAN M.F., *Journal intime de Maine de Biran*, prés. par La Valette-Monbrun (de) A., Paris, Plon, 1927, t. 1 et 2.

III] ETUDES RELATIVES A LA PHILOSOPHIE D'AMPERE ET MAINE DE BIRAN

Articles

ARAGO F., « Ampère », *Œuvres complètes*, Paris, J.-A. Barral, 1854, t. 2, pp. 1-116.
BUCHE J., « Un conflit de conscience entre trois amis : Ampère, Ballanche et Bredin : discours de réception à l'Académie de Lyon, 15 avril 1913 » in *Mémoires de l'Académie de Lyon* ; 1914, 3e série, t. XIV.
CAUSSIN R., « Ampère et la Cybernétique », *Cybernética*, 2, 1970, pp. 73-104.
CHALUMEAU M.-C. (dir.), *Célébration à Lyon du centenaire de la mort d'A.-M. Ampère : 1836-1936*, Lyon, Foire de Lyon, 1936.
CHEVREUL M.-E., « Lettre à M. Ampère sur une classe particulière de mouvements musculaires », *Revue des deux mondes*, 1833, 2, pp. 256-266.
DUFOUR X., « Ampère et Maine de Biran », *Bulletin de la société des amis d'Ampère*, 39, 40, 41, 42, 1995-1998.
DUFOUR X., « André-Marie Ampère, une philosophie de la connaissance », *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, 48, oct. 2003, pp. 8-14.
DUFOUR X., « Ampère philosophe », in *Sabix, Bulletin de la société des amis de la bibliothèque de l'Ecole Polytechnique*, 37, sept. 2004, *Ampère, un savant humaniste*, pp. 65-73.
DUFOUR X., « André-Marie Ampère, la foi d'un savant », *La Vie Spirituelle*, 741, dec. 2001, pp. 696-710.
DURR M., « Les sources de renseignements sur la vie et l'œuvre d'Ampère », *Bulletin de la Société des amis d'Ampère*, 46, 2002, pp. 31-47.
DURR M., « Ampère et le jeu », *Bulletin de la Société des amis d'Ampère,* 47, oct. 2002, pp. 23-29.
DÜRR M., « Ampère et les milieux scientifiques et littéraires de son temps », in *Sabix, Bulletin de la société des amis de la bibliothèque de l'Ecole Polytechnique*, 37, sept. 2004, *Ampère, un savant humaniste*, pp. 75-97.
DÜRR M., Bibliographie des travaux d'André-Marie Ampère, in *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, 48-4, nov. 2003.
DÜRR M., « Ampère professeur au Collège de France », in *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, 52, oct. 2007, pp. 7-30.

FRANCK M.-A. (dir.), *Dictionnaire des sciences philosophiques*, articles « Ampère », « Bouterwek », « Cousin », « Idéologues », « écossaise (école) », « Reid », « Royer-Collard », Paris, Hachette, 2nde édition, 1875.
HOURS J., « Ampère philosophe et savant », *Cahiers universitaires catholiques*, Lyon, 1951.
LATREILLE G., « A.-M. Ampère, l'homme, la pensée, l'influence », *Cahiers d'Histoire*, 20/4, 1975.
LEGRAND G., « Ampère et Maine de Biran, la théorie des rapports », *Revue néo-scolastique*, 14, 1907, pp. 183-196.
MARCOVITCH A., « La théorie philosophique des rapports d'Ampère », *Revue d'histoire des sciences*, 30/ 2, 1977, pp. 119-123.
MARTIN D., « André-Marie Ampère : un génie romantique », *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, 48, oct. 2003, pp. 28-44.
MERLEAU-PONTY J., « L'Essai sur la philosophie des sciences », *Revue d'histoire des Sciences*, 30/ 2, 1977, p. 113-123.
RAULIN (Dr), « La classification des sciences d'Ampère », *Le temps (Journal des progrès politiques, scientifiques, littéraires et industriels)*, 11 juin 1832.
ROBINET N., « Le Romantisme métaphysique d'Ampère, à travers sa correspondance avec Maine de Biran », *Sciences et Techniques en perspective*, 35, 1996, pp. 57-62.
ROHAN-CSERMAK (de) G., « Apparition du terme « ethnologie » », *Ethnologia Europea* 1, 1967.
SAINTE BEUVE C.-A., « Ampère, sa jeunesse, ses études diverses », *Revue des deux mondes*, 1837, t. 9, pp. 389-422.
SEGALA M., « Ampère Filosofo », *Nuncius*, 1997, pp. 145-160.

Ouvrages

BERTRAND Alexandre, *Lettres sur les révolutions du globe*, Paris, Just Tessier, Paris, 1839.
BERTRAND Alexis, *La psychologie de l'effort et les doctrines contemporaines,* Paris, Alcan, 1889.
BREHIER E., *Histoire de la philosophie*, Paris, P.U.F., 1947-1948, t. II, fascicule 3.
BRUNSCHVICG L., *L'expérience humaine et la causalité physique*, Paris, Felix-Alcan, 1921.
BUCHE J., *L'école mystique de Lyon,* Paris, Alcan, 1935.
CHEVALIER J., « Ampère et l'esprit d'oraison » in *Cadences*, Paris, Plon, 1939.
CHEVALIER J., *Histoire de la pensée*, Paris, Flammarion, 1946, t. IV.
DUFOUR X, *André-Marie Ampère, une philosophie de la connaissance*, thèse soutenue sous la présidence de D. Parrochia, Université Lyon III, Lyon, 2003 (microfilm 0294-1767, A.N.R.T, Université de Lille III).
FERRAZ M., *Histoire de la philosophie en France au XIXème siècle, Spiritualisme et libéralisme*, Paris, Perrin, 1887.
GELY-ARCAIX S., *Un génie français André-Marie Ampère*, EDF, 1998.
GOUHIER H., *Les conversions de Maine de Biran*, Paris, Vrin, 1948.
GOUHIER H., *Maine de Biran par lui-même*, Paris, Seuil, 1970.
HENRY M., *Philosophie et phénoménologie du corps ; essai sur l'ontologie biranienne,* Paris, PUF, 1965.
HOFMANNNN J.-R, A.-*M. Ampère*, Oxford, Blackwell Science Biographies, 1995.
LAUNAY (DE) L., *Le grand Ampère, d'après des documents inédits***,** Paris, Perrin et cie, 1925.
LAUNAY (DE) L., « Lettres inédites de C.-J. Bredin » in *Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon*, t. 22, 2nde partie.

LA VALETTE MONBRUN (DE) A., *Maine de Biran, Essai de biographie historique et psychologique*, Paris, Fontemoing, 1914.
LE ROY G., *L'expérience de l'effort et la grâce chez Maine de Biran*, Paris, Boivin et Cie, 1937.
LEWANDOVSKI M.-M., *A.-M. Ampère, la science et la foi*, Paris, Grasset, 1936.
LOCQUENEUX R., SCHEIDECKER-CHEVALLIER M., *André-Marie Ampère, encyclopédiste et métaphysicien*, EDP Sciences, col. « Sciences & Histoire », 2008.
MADINIER G., *Conscience et mouvement*, Paris, Felix Alcan, 1938.
MALLEZ L., *Ampère professeur à Bourg, membre de la Société d'émulation de l'Ain*, Lyon, Marc Camus, 1936.
MARION P., *Le génial bonhomme Ampère*, Mémoires des arts, 1999.
RAVAISSON F., *La philosophie en France au XIXème siècle*, Paris, 1921, reed. Fayard 1984.
ROBEFF E., *Leibniz et Maine de Biran*, Paris, Jouve, 1925.
ROBEFF E., *De l'analyse réflexive,* Paris, Jouve, 1925.
TRENARD L., *Lyon de l'Encyclopédie au Préromantisme*, P.U.F, « Collection des cahiers d'histoire », 1958, t. 1 et 2.
VALSON C.-A., *André-Marie Ampère*, Lyon, Vitte, 1885, réed. 1936.
VIATTE A., *Les sources occultes du romantisme, Illuminisme, Théosophie, 1770-1820*, Paris, Librairie Honoré Champion, 1979, t. II.
VOUTSINAS D., *La psychologie de Maine de Biran*, Paris, C.I.P.I, 1964.

IV] AUTRES PHILOSOPHES

Articles

DUCOT C., « Sur la troisième antinomie de Kant », *La revue philosophique de l'ULSH,* 17, avril 1994.

Ouvrages

AISLER R., *Kant - Lexikon*, Paris, Gallimard, 1994.
BACON F., *Novum Organum*, trad. Lorquet, Paris, Hachette, 1857.
BELAVAL Y., *Pour connaître la pensée de Leibniz*, Paris, Bordas, 1952.
BELAVAL Y., *Leibniz, critique de Descartes*, Paris, Gallimard, 1960.
BELAVAL Y., *Etudes leibniziennes*, Paris, Gallimard, 1976.
BOUVERESSE R., *Leibniz*, Paris, PUF, col. « Que-sais-je ? », 1994.
COMTE A., *Philosophie première, Cours de philosophie positive, leçons 1 à 45*, prés. M. Serres, F. Dagognet, A. Sinaceur, Paris, Herman, 1975.
CONDILLAC (de) E.-B., *Essai sur l'origine des connaissances humaines*, Auvers-sur-Oise, Galilée, 1973.
CONDILLAC (de) E.-B., *Logique*, Paris, Vrin, réed. 1981.
CONDILLAC (de) E.-B., *Traité des sensations*, *Traité des animaux*, Paris, réed. Fayard, 1984.
COUSIN V., *Fragments philosophiques*, Paris, Lagrange, 1826.
COUSIN V., *Leçons sur la philosophie de Kant*, Paris, Lagrange, 1844.
COUTURAT L., *La logique de Leibniz d'après des documents inédits,* Paris, Alcan, 1901.
DEGERANDO M.-J., *De la génération des connaissances humaines*, Berlin 1802, réed. Fayard, 1990.

DEGERANDO M.-J., *Histoire comparée des systèmes de philosophie*, t. 1, 2, 3, Henrichs, 1804.
DESCARTES R., *Œuvres philosophiques* (Alquié), Paris, Classiques Garnier, 1988-1989, t. I, II, III.
DESTUTT DE TRACY A., *Eléments d'idéologie*, présenté par H. Gouhier, Paris, Vrin, 1970.
DESTUTT DE TRACY A., « *Mémoires », in Mémoires de l'Institut*, Paris, 1798, t. 1, 1803, t.3.
DUCHESNEAU F., *L'empirisme de Locke*, M. Nijhoff, La Haye, 1973, réed. 1998.
FICHTE J.-G., *Œuvres choisies de philosophie première, doctrine de la science (1794-1797)*, trad. A. Philonenko, Paris, Vrin, 1990.
GILSON E., *Le Thomisme*, Paris, Vrin, 1945.
GONTIER J., *Descartes*, Ellipses, 1999.
GUENONCIA P., *Descartes*, Paris, Bordas, 1986.
JUGNET L., *Pour connaître la pensée de Saint Thomas d'Aquin*, Paris, Bordas, 1949.
KANT E., « De la forme et des principes du monde sensible et du monde intelligible », in *Œuvres philosophiques*, Gallimard, col. « Pléiade », t. I, pp. 629-678.
KANT E., *Critique de la raison pure*, Paris, Flammarion, 1976.
KANT E., *Prolégomènes à toute métaphysique future*, trad. J. Gibelin, Paris, Vrin**,** 1941.
KINKER J., *Essai d'une* e*xposition succincte de la Critique de la raison pure*, trad. J. Fèvre, Amsterdam, ed. Changion, 1801.
LACROIX J., *Kant et le kantisme*, Paris, PUF, col. « Que sais-je ? », 1966.
LEIBNIZ G.-W., *Nouveaux essais sur l'entendement humain,* Paris, GF-Flammarion, 1990.
LEIBNIZ G.-W., *Die philosophische schriften*, Berlin, ed. Gerhardt, reed. 1978.
LOCKE J., *Essai philosophique concernant l'entendement humain,* Paris, réed. Vrin, 1998.
MARITAIN J., *Les degrés du savoir*, Paris, réed. Desclée, 1982.
MICHAUD Y., *Locke*, Paris, PUF, col. « Quadrige », 1998.
PASCAL G., *Pour connaître Kant*, Paris, Bordas 1995.
REID T., *Recherches sur l'entendement humain d'après les principes du sens commun*, Amsterdam, Jean Meyer, 1768, t. 1, 2.
SCHULTHESS D., *Philosophie et sens commun chez Thomas Reid (1710-1796)*, Berne, Francfort, New-York, Nancy, P. Lang, 1983.
THOMAS A.-L., « Eloge de René Descartes » in *Oeuvres Complètes*, t. III, Firmin-Didot, 1822, pp. 251-404.
VALLOIS M., *La formation de l'influence kantienne en France*, Paris, Felix Alcan, 1924.
VERNEAUX, R., *Epistémologie générale ou critique de la connaissance*, Paris, Beauchesne, 1959.
VILLERS C., *Philosophie de Kant ou principes fondamentaux de la philosophie transcendantale*, Metz, Collignon, 1801.
VOLTAIRE, *Eléments de la philosophie de Newton*, Londres, Nouvelle édition, 1744.

V] ETUDES RELATIVES AUX CLASSIFICATIONS NATURELLES ET AUX CLASSIFICATIONS DES SCIENCES

ALEMBERT (D'), « Explication détaillée du système des connaissances humaines » in *L'Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers,* mis en ordre et publié par M. Diderot, fac-similé 1969, t. I, pp. 20-22.

BACON F., *De la dignité et de l'accroissement des sciences*, livre III, in J.-M. Pousseur, *Bacon : inventer la science*, Paris, Belin, 1988.

BONAVENTURE (Saint), « De reductione artum ad theologica » in OZANAM F., *Dante et la philosophie catholique au XIIIème siècle*, Paris, J. Lacoffre, 1865.

CAFFIN J.-F., *Idéologie expérimentale*, Paris, Migneret, 1824.

CAHN T., *La vie et l'œuvre de Geoffroy Saint Hilaire*, Paris, PUF, 1962.

CALLOT E., « Systématique (Biologie) » in *Encyclopédie Universalis* (ed.1974).

CLERGUE G., *Etude sur le problème de la classification des sciences*, Paris, Rivière, 1930.

COURNOT A.-A, *Essai sur les fondements de nos connaissances*, 1851, in *Oeuvres complètes*, Paris, Vrin, t. 2, 1975.

COURNOT A.-A., *Traité de l'enchaînement des idées fondamentales dans les sciences et dans l'histoire* in *Oeuvres complètes*, Paris, Vrin, 1982, t. 3.

CUVIER G., *Le règne animal distribué d'après son organisation*, Paris, Deterville, 1817.

DARWIN C., *L'origine des espèces*, trad. E. Barbier, GF-Flammarion, Paris, 1992.

ECHIVARD J.-B., in *Une introduction à la philosophie, les proèmes des lectures de Saint Thomas d'Aquin aux œuvres principales d'Aristote*, F.-X. de Guibert, Paris, 2004, t. I.

GEOFFROY SAINT HILAIRE E., « Mémoire sur le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales », in *Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris*, 12, 1833, pp. 1-138.

GOBLOT E., *Essai sur la classification des sciences*, Paris, Alcan, 1897.

GOBLOT E., *Le système des sciences*, Paris, Alcan, 1922.

GRIMOULT C., *Evolutionnisme et fixisme en France : histoire d'un combat, 1800-1882*, Paris, C.N.R.S., 1998.

JUSSIEU A.-L., *Principes de la méthode naturelle des végétaux*, Paris, F.-G. Levrault, 1824.

KEDROV B., *La Classification des Sciences*, trad. J. Lemagnen, Editions du progrès, Moscou, 1977, vol. 1 et 2.

LALANDE A., *Lectures sur la philosophie des sciences*, Paris, Hachette, 1940**.**

LAMARCK J.-B., *Philosophie zoologique*, Paris, GF-Flammarion, 1994.

LAMARCK J.-B., *Système analytique des connaissances positives de l'homme*, intr. par A. Bourguignon, Paris, P.U.F., col. « Quadrige », 1988.

LE GUYADER H., *Geoffroy Saint Hilaire, un naturaliste visionnaire*, Belin, col. « Un savant, une époque », Paris, 1998.

MARIETAN J., *Le problème de la classification des sciences d'Aristote à Saint Thomas*, Paris, Félix Alcan, 1901.

MOIGNO F., *Les splendeurs de la foi*, Paris, Ch. Blériot, 1877, t. III.

NAVILLE A., *Classification des sciences : les idées maîtresses des sciences et leurs rapports*, Paris, Alcan, 1920.

SCHILLER J., RICHET R., « Classification des sciences et des livres, Ampère et Richet », in *90ème Congrès des sociétés savantes*, Nice, 1965, t.III.

SPENCER H., *La classification des sciences*, trad. Réthoré, Paris, 1872, réed.Alcan, 1983.

TORT P., *Geoffroy Saint Hilaire–Cuvier, la querelle des analogues*, éditions d'Aujourd'hui, Plan de la Tour, 1983.

TORT P., *La raison classificatoire*, Alençon, Aubier, 1989.

VI] ETUDES RELATIVES AUX TRAVAUX SCIENTIFIQUES D'AMPERE

Articles

1/ Articles généraux

BROGLIE (DE) L., « Un génie tourmenté, A.-M. Ampère », *Continu et discontinu en physique moderne*, Paris, Albin Michel, 1941, pp. 243-266.
COSTABEL P., « L'activité scientifique d'Ampère », *Revue d'histoire des sciences*, 30/2, 1977, pp. 105-112.
DÜRR D., « Ampère et Arago, une amitié scientifique orageuse », *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, 50, oct. 2005, pp. 4-15.
FOX R., « The rise and fall of laplacian physics », *Historical studies in the physical science*, 4, 1974, pp. 83-136.
GEORGONNE J.-D., « Analyse et synthèse dans les sciences mathématiques », *Annales de Mathématiques pures et appliquées*, 7, 1817, pp. 345-372.
GUITARD T., « La querelle des infiniments petits à l'Ecole Polytechnique au XIXème siècle », *Historia Scientiarum*, 30, 1986.
SCHEIDECKER-CHEVALIER M., LOCQUENEUX R., « Liens entre philosophie et science physiques dans l'œuvre d'Ampère », *Archives internationales d'histoire des sciences*, 42, 1992, p. 227-268.
TATON R., « Repères pour une biographie intellectuelle d'Ampère », *Revue d'histoire des sciences*, 31/3, 1978, pp. 233-248.
WILLIAMS P., article « Ampère », *Dictionary of scientific biography*, New-York, ed. C.C Gillispie, 1970, vol.1, pp. 139-147.
WILLIAMS P., « A.-M. Ampère », *Pour la science*, Mars 1989, pp. 78-82.

2/ Articles sur la chimie et la chimie-physique :

MAUSKOPF S., « The atomic structural theories of Ampere and Gaudin: molecular speculation and Avogadro hypothesis », *Isis*, 60, 1969, pp. 61-74.
MENDOZA E., « Ampère's chemical theory in the light of unpublished manuscripts", *Archives internationales d'histoire des sciences* », 45, 1995, pp. 57-80.
SADOUN-GOUPIL M., « Esquisse de l'œuvre d'Ampère en chimie », *Revue d'histoire des sciences*, 30/2, 1977, pp. 125-141.
SADOUN-GOUPIL M. « A.-M. Ampère et la chimie-physique », *112ème Congrès national des sociétés savantes, Lyon, 1987, Histoire des sciences et des techniques*, t. 1, pp. 103-117.
SCHEIDECKER-CHEVALIER M., « Ampère cristallographe », *Pour la science*, 179, septembre 1992.
SCHEIDECKER-CHEVALIER M., LOCQUENEUX R., « La théorie mathématique de la combinaison chimique d'A.-M. Ampère », *Revue d'Histoire des Sciences*, 47/3, juil-dec. 1994, pp. 309-351.
SCHEIDECKER-CHEVALIER M., LOCQUENEUX R., « L'hypothèse d'Avogadro (1811) et Ampère (1814) », *Revue d'histoire des sciences*, 50, janv/juin 1997, pp. 159-189.
SHEIDECKER-CHEVALLIER M., « Ampère et la chimie », in *Sabix, Bulletin de la société des amis de la bibliothèque de l'Ecole Polytechnique*, 37, sept. 2004, *Ampère, un savant humaniste,* pp. 39-50.

3/ Articles sur l'électrodynamique

BLONDEL C., « Sur les 1ères recherches de formule électrodynamique d'Ampère (octobre 1820) », *Revue d'histoire des sciences*, 31/1, 1978, pp. 53-65.
BLONDEL C., « Vision physique « étherienne », mathématisation laplacienne : l'électrodynamique d'Ampère », *Revue d'histoire des sciences*, 42, 1989, pp. 123-127.
BLONDEL C., « Ampère, le Newton de l'électricité », in *Sabix, Bulletin de la société des amis de la bibliothèque de l'Ecole Polytechnique*, 37, sept. 2004, *Ampère, un savant humaniste*, pp. 57-64.
CANEVA K., « Ampère et les ethériens: la connection d'Oersted », *British journal for the history of science,* 44, 1980, pp. 121-138.
CANEVA K, « What should we do with monsters ? Electromagnetism and the psychosociology of knowledge », *Sciences and cultures*, ed. Everettt Mendelsohn, Dordrecht, 1981, pp. 101-131.
DÜRR M., « La fondation de l'électrodynamique, une création romantique ? », *Bulletin de la Société des amis d'André-Marie Ampère*, 51, oct. 2006, pp. 3-12.
FERRICI N.-J., « L'état de la science au moment des découvertes d'Ampère », tiré à part, Archives de l'Académie des Sciences, fonds Ampère, dossier de présentation.
GOODING D., JAMES F., « Ampère et Faraday », in *Faraday rediscovered: Essays in the life and work for Michael Faraday 1791-1865,* New-York, 1985, pp. 83-104.
GRATTAN-GUINESS I., « Lines of mathematics thoughts in the electrodynamics of Ampère », *Physis*, 28, 1991, pp. 115-130.
HAMAMDJIAN P.-G., « Contribution d'Ampère au 'Théorème d'Ampère'», *Revue d'histoire des sciences* 31/ 3, 1978, pp. 249-268.
HASHIMOTO T, « Ampère vs Biot : two mathematizing routes to electrodynamic theory », *Historia scientiarum*, 24, 1983, pp. 29-51.
HERIVEL J., « Ampère, pionnier de l'électrodynamique », *Endeavour*, vol. 34, 121, Janvier 1975.
HOFMANN J.-R, Ampère, « Electrodynamics and experimental evidence », *Osiris*, 3, 1978, pp. 45-76.
HOFMANN J.-R., « Ampère's invention of equilibrium apparatus: a response to experimental anomaly », *British Journal for the history of science*, 20, 1987, pp. 309-341.
KASTLER A., « Ampère et les lois de l'électrodynamique », *Revue d'histoire des sciences*, 30/2, 1977, pp. 142-157.
LITTRE E., « Ampère et l'électro-magnétisme », *Revue des deux mondes*, février 1867.
MATTHIEU J.-P., « Sur le théorème d'Ampère », *Revue d'histoire des sciences et de leurs applications*, 43/2, avril-septembre 1990, pp. 333-338.
MENDOZA E., « Ampere's experimental proof of his law of induction », *European Journal of Physics*, 6, 1985, pp. 281-286.
ROSMORDUC J., « Ampère et l'optique », *Revue d'histoire des sciences*, 30/2, 1977, pp. 159-167.
TONNELAT M.-A., « De l'idée de milieu à la notion de champ », *Archives internationales d'histoire des sciences*, 12, 1959, pp. 337-356.
WILLIAMS P., « What were Ampere's earliest discoveries in electrodynamics », *Isis* 74, 1983, pp. 492-508 et 76, 1985, pp. 559-562.
WILLIAMS P., « Ampère's électrodynamic molecular model », *Contemporary Physics*, 4, 1962, pp. 113-123.

Ouvrages

BLONDEL C., *Ampère et la création de l'électrodynamique : 1820-1827*, Thèse, Paris, Bibliothèque Nationale, 1987.
DEGUIN A., *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques par A.-M. Ampère*, Lyon, document d'analyse, Société des amis d'Ampère, 2000.
FERRIER R., *De Descartes à Ampère ou progrès vers l'unité rationnelle*, Bâle, Verlag für Recht und Geselleschaft A.G, 1949.
MERLEAU-PONTY J., « L'électrodynamique d'Ampère », in *Leçons sur la genèse des théories physiques*, Paris, Vrin, 1974, pp. 69-112.
POUDENSAN, L. (prés.) A.-M. Ampère, Extraits du mémoire « De l'action exercée sur un courant électrique par un autre courant, le globe terrestre ou un aimant ». Paris, Gauthier-Villars, 1964.
SCHEIDECKER-CHEVALIER M., *Contribution à l'étude de l'œuvre chimique d'A.-M. Ampère*, Thèse Université des sciences et technologies de Lille, 1992.
TREVOR LEVERE H., *Affinity and matter, elements of chemical philosophy, 1800-1865*, Oxford, 1971.

VII] ETUDES D'HISTOIRE ET DE PHILOSOPHIE DES SCIENCES

Articles

CHAMMINGS L., « Les conditions de l'intelligibilité de la nature », in *Jacques Maritain face à la modernité, Colloque de Cerisy*, Toulouse, Presse universitaires du Mirail, 1995, pp. 97-113.
DELACROIX, « L'invention et le génie » in Dumas, *Nouveau Traité de Psychologie*, Paris, Felix Alcan, P.U.F, 1938-1939, t. VI, fasc. 4.
DUBOIS J. « La science expérimentale et les cabinets de physique au XVIIIe siècle », *Bulletin de la Société Archéologique de Touraine*, t. XLII, 1989.
KOYRE A., « Hypothèse et expérience chez Newton », *Bulletin de la société française de philosophie*, 50, avril-juin 1956.

Ouvrages

ANDOYER H., *L'œuvre scientifique de Laplace*, Paris, Payot, 1922.
BACHELARD G., *Le pluralisme cohérent de la chimie moderne*, Paris, Vrin, 1932.
BACHELARD G.**,** *La philosophie du non, essai d'une philosophie du nouvel esprit scientifique*, Paris, P.U.F, 1949.
BACHELARD G., *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, P.U.F, 1960.
BACHELARD G., *Etude sur l'évolution d'un problème de physique. La propagation thermique dans les solides*, Vrin 1928, réed. 1973.
BENSAUBE-VINCENT B. et KOUNELIS C. (prés), *Les atomes, une anthologie historique*, Paris, Presse-Pocket, 1991.
BERNARD C., *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*, Paris, Flammarion, 1984.
BLANCHE R., *Le rationalisme de Whewell*, Paris, Felix Alcan, 1935.
BLANCHE R., *La science physique et la réalité, réalisme, positivisme, mathématisme*, Paris, P.U.F, 1948.

BLANCHE R., *La méthode expérimentale et la philosophie*, textes choisis, Paris, Armand-Colin, 1969.
BLOCH L., *La philosophie de Newton*, Paris, Alcan, 1908.
BOIREL R., *L'invention*, Paris, P.U.F, 1955.
BREZINSKI C., *Ampère, Arago et Fresnel, 3 hommes, 3 savants, 3 amis, 1775-1853*, Hermann, col. « Histoire des Sciences », 2008.
BRUNET P., *Les Physiciens hollandais et la méthode expérimentale en France au XVIIIe siècle*, Librairie Scientifique Albert-Blanchard, 1926.
CARNOT L., *Principes fondamentaux de l 'équilibre et du mouvement*, Paris, Deterville, 1803.
DAGOGNET F., *Tableaux et langages de la chimie*, Paris, Seuil, 1969.
DAUJAT J., *Origines et formation de la théorie des phénomènes électriques et magnétiques*, Paris, Herman et Cie, 1945.
DAUJAT J., *L'œuvre de l'intelligence en Physique,* Paris, P.U.F, 1946.
DHOMBRES J., ROBERT J.-B., *Fourier, créateur de la physique-mathématique*, Belin, col. « Un savant une époque », 1998.
DUHEM P., *La théorie physique, son objet, sa structure*, Paris, 1906, réed. Vrin, 1989.
DURING E., *La science et l'hypothèse, Poincaré*, Paris, Ellipse, 2001.
ESPAGNAT (D') B., *Une incertaine réalité*, Paris, Gauthier - Villars, 1986.
FABRY C., « La vie et l'oeuvre scientifique d'Augustin Fresnel » in *Œuvres choisies*, Gauthiers-Villars, 1938, pp. 637-638.
FOURIER J.-B., *Théorie analytique de la chaleur,* Réedition fac simile, J. Gabay, Paris, 1988.
FRESNEL A., *Œuvres Complètes*, présentées par H. de Senarmont, Albert Blanchard, 1995.
HEISENBERG W., *Physique et philosophie*, Paris, Albin Michel, 1961.
HUYGHENS C., *Traité de la lumière*, 1690, Paris, Dunod, Gauthier-Villars, 1992.
KOYRE A., *Etudes newtoniennes*, Paris, Gallimard, 1968.
LALANDE A., *Les théories de l'induction et de l'expérimentation*, Paris, Boivin, 1929.
LAPLACE P.-S., *Exposition du système du monde*, Paris, 1813, réed. Fayard, 1984.
LAVOISIER A.-L., *Traité élémentaire de Chimie*, 1779, réed. Fac Simile, J. Gabay, 1965.
LECOURT D. (dir), *Dictionnaire d'histoire et de philosophie des sciences*, Paris, PUF, 1999.
MAXWELL J.-C., *Traité d'électricité et de magnétisme*, reed. Paris J. Gabay, col. « Les grands classiques », 2000.
NAVILLE E., *La logique de l'hypothèse,* Paris, G. Ballière, 1880.
NEWTON I., *Les Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle*, présentés par M.-F. Biarnais, Paris, Christian Bourgeois, col. « Epistèmé », 1985.
NEWTON I., *Traité d'optique*, Paris, Christian Bougois, col. « Epistémé », 1989.
MEYERSON E., *L'explication dans les sciences*, Paris, 1921, réed. Fayard, 1995.
POINCARE H., *La science et l'hypothèse*, Paris, Flammarion, 1902, reed. 1968.
POINCARE H., *La valeur de la science*, Paris, Flammarion, 1905, réed. 1970.
REY A., *La théorie de la physique chez les physiciens contemporains*, Paris, Alcan, 1907.
ROSMORDUC J., DUTOUR F., ROSMORDUC V., *Les révolutions de l'optique et l'œuvre de Fresnel*, Vuibert, 2004.
SCHOTTE J.-C, *La science des philosophes, une histoire critique de la théorie de la connaissance*, Paris, Bruxelles, De Broeck université, 1998.
SIMARD E., *La nature et la portée de la méthode scientifique*, Québec, Les Presses de l'université Laval, 1958.
TATON R., *Histoire générale des sciences*, Paris, P.U.F, 1961, t. II.
TATON R., *Causalités et accidents de la découverte scientifique*, Paris, Masson et Cie, 1985.
WHEWELL W., *De la construction de la science*, Paris, 1840, réed. Vrin, 1938.

INDEX DES PRINCIPAUX NOMS PROPRES

ADANSON Michel
AEPINUS Franz Ulrich Theodor
ALEMBERT Jean le Rond d'
AMPERE Jean-Jacques
ARAGO François
ARISTOTE
AVOGADRO Amadéo

BACHELARD Gaston
BACON Francis
BALLANCHE Pierre-Simon
BARTHELEMY-SAINT-HILAIRE Jules
BELAVAL Yvon
BERGSON Henri
BERNARD Claude
BERNOULLI Daniel
BERTHOLLET Claude Louis
BERTRAND Alexis
BERZELIUS Jöns Jacob
BIOT Jean-Baptiste
BLANCHE Robert
BLONDEL Christine
BOERHAAVE Herman
BONAVENTURE saint
BOSCOVITCH Roudjer Yossif
BOUREAU-DESLANDES André-François
BOUTERWEK Friedrich
BOYLE Robert
BREDIN Claude-Julien
BREHIER Emile
BROGLIE Louis de
BRUNSCHVICG Léon
BUFFON Georges-Louis Leclerc Comte de
CABANIS Pierre Jean Georges
CARNOT Lazare
CAUCHY Augustin-Louis
CAVENDISH Henry
CHATEAUBRIAND François-René de
CHATELET Madame du
CHEVALIER Jacques
CHEVREUL Michel-Eugène
CLERGUE Georges
COMTE Auguste
CONDILLAC Etienne Bonnot de
COULOMB Charles-Augustin
COURNOT Antoine-Augustin
COUSIN Victor
COUTURAT Louis
CUVIER Frédéric
CUVIER Georges

DAGOGNET François
DALTON John
DARWIN Charles Robert
DAVY Humphrey
DEGERANDO Joseph-Marie
DESCARTES René
DESTUTT DE TRACY Antoine Louis Claude
DIDEROT Denis
DUFAY Charles-François
DUHEM Pierre
DULONG Pierre Louis

EDDINGTON Arthur

FARADAY Mickaël
FICHTE Johann Gottlieb
FOURIER Joseph
FRANKLIN Benjamin
FRESNEL Augustin

GALILEE
GAY-LUSSAC Louis-Joseph
GEOFFROY SAINT-HILAIRE Etienne
GHERARDI Sylvestre
GERGONNE Joseph Diaz
GOBLOT Edmond
GOUHIER Henri
GRAVESANDE Willem Jacob 's
GRAY Stephen

HAÜY René-Just
HELMHOLTZ Hermann Ludwig Ferdinand von
HEISENBERG Werner
HENRY Michel
HERSCHELL William
HUYGHENS Christiaan

JUSSIEU Antoine-Laurent de
JUSSIEU Bernard de

KANT Emmanuel
KEPLER Johannes
KINKER Johannes
KOYRE Alexandre

LACROIX Jean
LALANDE André
LAMARCK Jean-Baptiste de
LAVOISIER Antoine-Laurent
LAUNAY Louis (de)
LEIBNIZ Gottfried-Wilhem
LINNE Carl von
LITTRE Emile
LOCKE John
LOCQUENEUX Robert

MACH Ernst
MADINIER Gabriel
MAINE DE BIRAN (Marie-François-Pierre Gontier de Biran)
MARIOTTE Edme
MARITAIN Jacques
MAXWELL James Clerk
MERLEAU-PONTY Jacques
MEYERSON Emile
MOIGNO François
MUSSCHENBROEK Pieter Van

NAVILLE Adrien
NEWTON Isaac
NOLLET Abbé Jean Antoine

OERSTED Hans-Christan

OZANAM Frédéric

PASCAL Blaise
POINCARE Henri
POISSON Siméon Denis
POPPER Karl
PYTHAGORE

RANKINE William John Macquorn
RAVAISSON Félix
REID Thomas
REY Abel
ROBINET Alexandre
ROUX-BORDIER Jacques
ROYER-COLLARD Pierre-Paul

SAINTE-BEUVE Charles-Augustin
SAVARY Felix
SCHEIDECKER-CHEVALLIER Myriam
SERRES Marcel de
STAPFER Philippe-Albert
SPENCER Herbert

THENARD Louis Jacques
THOMAS D'AQUIN saint
TISSERAND Pierre
TORT Patrick

VIATTE Alexandre
VILLERS Charles (de)
VOLTAIRE François Marie Arouet dit

WHEWELL William

YOUNG Thomas

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE

PREMIERE PARTIE : AMPERE ET MAINE DE BIRAN,

ELABORATION D'UN SYSTEME PHILOSOPHIQUE (1805-1818)

Introduction de la première partie

CH. I. LE DEBAT PHILOSOPHIQUE EN FRANCE EN 1800 :
HERITAGES ET PROBLEMATIQUES

I] J. Locke, une doctrine empiriste de la connaissance
1) Empirisme et psychologie
2) La question de la connaissance objective chez Locke
3) Les relations
II] L'héritage de Condillac (1715-1780)
1) Le sensualisme
2) La question de l'objectivité et le rôle du toucher
3) Logique et psychologie chez Condillac
4) Destutt de Tracy (1754-1836) et l'analyse du mouvement
III] La philosophie de Thomas Reid
1) Un empirisme descriptif
2) Critique des idées représentatives
IV] Vers une sortie de l'Idéologie
1) Degérando
2) Maine de Biran
Conclusion

CH. II. LES DEBUTS D'UN PHILOSOPHE (LYON 1775-1803)

I] Une jeunesse entre *Encyclopédie* et spiritualisme
1) Repères biographiques
2) La formation encyclopédiste
3) Le christianisme d'Ampère
II] Le *Mémoire de l'an XII* (1803)
1) Connaissances sensibles, réflexives, comparatives
2) L'abstraction, un acte spécifique
III] Etendue, résistance et conscience réflexive
1) Le rôle de la motilité et la question du moi
2) Etendue, mouvement et résistance
Conclusion

CH. III. LA DOCTRINE PSYCHOLOGIQUE (1805-1809)

I] Naissance de la théorie de l'effort
1) Ampère et Maine de Biran, une amitié philosophique
2) La doctrine biranienne du mouvement volontaire
3) La découverte de l'âme ou « force hyper-organique »

II] Points de controverse entre Ampère et Maine de Biran
1) L'analyse du fait primitif
2) L'âme phénoménale
3) La question de l'étendue et du monde extérieur

III] Premiers systèmes psychologiques (1806-1808)
1) Premières classifications de Maine de Biran
2) Quelques essais de classification d'Ampère

IV] L'analyse de la sensation
1) Situation des phénomènes de la passivité
2) L'analyse de Maine de Biran. Fondement épistémologique

Conclusion

CH. IV. LE REALISME AMPERIEN
LA THEORIE DES RELATIONS SUBSTANTIELLES (1810-1813)

I] Idées générales et notions : étapes d'une distinction
1) La correspondance de 1805 à 1810
2) Les « rapports indépendants » d'Ampère, sources des « notions »

II] L'hypothèse d'objectivité : transport des relations à l'ordre nouménal
1) « Qualités premières » et « relations indépendantes »
2) Le critère d'objectivité probable des relations

III] Matière et étendue (Ampère et Leibniz)
1) Conception ampérienne de l'étendue et de la matière
2) Comparaison avec Leibniz

IV] Influence sur Maine de Biran
1) La distinction des idées générales et des notions
2) L'hypothèse d'objectivité
3) Sur l'étendue et la matière

V] Une doctrine post-lockienne de la connaissance ?
1) Refus de l'innéisme et du sensualisme
2) La doctrine d'Ampère corrige et prolonge celle de Locke
3) Une doctrine génétique de la connaissance

Conclusion

CH.V. LES QUATRE SYSTEMES DE L'ACTIVITE INTELLECTUELLE (1812)

I] Les « quatre systèmes » d'Ampère
1) Genèse

2) Les quatre systèmes de 1812
3) Deuxième subdivision des quatre systèmes

II] Confrontation avec Maine de Biran
1) *L'Essai sur les fondements de la psychologie* (1812)
2) Comparaisons entre les systèmes biranien et ampérien
3) Conversion de Maine de Biran à l'ontologie

Conclusion: doctrine des « relations » et encyclopédisme

CH.VI. LOGIQUE ET INTUITION (1812)

I] La question de l'*intuition* : Ampère, Descartes, Leibniz
1) Conceptions d'Ampère
2) Comparaison avec l'intuition cartésienne
3) Ampère face au rationalisme leibnizien : vérité et intuition
4) L'art de l'invention

II] De la logique de l'identité à la logique de l'intuition
1) Réfutation de la logique condillacienne
2) Le raisonnement enchaîne des intuitions

Conclusion

CH. VII. AMPERE ET MAINE DE BIRAN FACE A LA PHILOSOPHIE DE KANT

I] Pénétration de la philosophie kantienne en France
1) Les premiers commentateurs de la critique
2) La philosophie kantienne dans la correspondance Ampère-Maine de Biran

II] Maine de Biran commentateur de Kant
1) Les catégories de modalité et de causalité ; le jugement d'existence
2) Le paralogisme du moi

III] Ampère interprète de Kant
1) Une sensibilité purement passive
2) La question de l'âme substantielle
3) Retour sur les « quatre systèmes » d'Ampère
4) Intuitions et jugements synthétiques a priori

IV] Ampère et la philosophie allemande post-kantienne
1) Ampère et Bouterwek
2) Ampère et la *Naturphilosophie*

Conclusion

CH. VIII. AMPERE, MAINE DE BIRAN ET LE COURANT SPIRITUALISTE FRANÇAIS. BILAN D'UNE COLLABORATION

I] La philosophie écossaise et son influence sur le spiritualisme français
1) La théorie des perceptions immédiates
2) Victor Cousin (1792-1867)

II] Les positions d'Ampère
1) Critique de la philosophie écossaise
2) Le rationalisme d'Ampère
3) Ampère disciple de Maine de Biran ?

III] La dernière doctrine de Maine de Biran
1) Le moi comme objet d'une croyance
2) Biran continuateur de Leibniz
3) La question de la connaissance objective

Conclusion : rencontre et divergences de deux pensées

Conclusion de la première partie

DEUXIEME PARTIE : INTERPRETATION EPISTEMOLOGIQUE DE L'ŒUVRE SCIENTIFIQUE d'AMPERE

Introduction de la deuxième partie

CH. I. CONTEXTE EPISTEMOLOGIQUE DES SCIENCES PHYSIQUES AU DEBUT DU XIXème SIECLE

I] L'héritage du XVIIIème siècle
1) Descartes, un novateur contesté
2) L'épistémologie de Newton

II] L'héritage de Newton au XVIIIème siècle
1) La « science expérimentale »
2) Légitimité des hypothèses physiques
3) Les débats sur la nature de l'électricité au 18ème siècle

III] La science française au tournant du 19ème siècle
1) L'école laplacienne en France
2) La chimie
3) L'électricité et le magnétisme à l'école laplacienne

Conclusion

CH. II. EPISTEMOLOGIE ET METHODOLOGIE SCIENTIFIQUE

I] Les méthodes de raisonnement
1) Analyse et synthèse
2) Les quatre types de raisonnement
3) Application de ces méthodes aux jugements

II] Vérité des sciences de la nature (Ampère et Leibniz)
1) La régularité des phénomènes
2) Fondement des lois en raison
3) Fondement des lois en probabilité

III] Qu'est-ce que l'explication dans les sciences naturelles ?
1) L'idée féconde procède d'une intuition synthétique

2) L'idée féconde se donne sous la forme d'une hypothèse
3) Critères de validité d'une hypothèse théorique
4) Les trois dimensions de l'explication scientifique

Conclusion

CH. III. LES TRAVAUX D'AMPERE EN CHIMIE ET CHIMIE-PHYSIQUE

I] La démonstration de la loi de Mariotte
1) Une modélisation microphysique de l'état gazeux
2) Limites de la modélisation

II] Le mémoire sur la combinaison chimique
1) La distinction atome-molécule
2) Deux hypothèses microphysiques
3) La théorie de la combinaison chimique

III] Analyse épistémologique de l'œuvre chimique d'Ampère
1) La méthode hypothético-déductive
2) Réalisme et mathématisme : les niveaux d'exploration de la réalité physique

Conclusion

CH.IV. LA CREATION DE L'ELECTRODYNAMIQUE (1820)

I] L'expérience d'Oersted
1) Oersted, Fresnel et la nouvelle physique « ethérienne »
2) Naissance de l'électrodynamique
3) Le « fait primitif », fondement de la théorie électrodynamique

II] La modélisation physique des phénomènes électrodynamiques
1) Traduction physique du fait primitif : les courants élémentaires
2) Le rôle de l'éther
3) Essais de modélisations du courant électrique

III] Premières formulations mathématiques du fait primitif
1) Une première formulation inédite (octobre 1820)
2) Deuxième formulation (décembre 1820)
3) Points de rencontre entre le modèle physique et la formulation mathématique

IV] Traits majeurs de la création de l'électrodynamique
1) L'empirisme d'Ampère
2) Liens entre explication physique et mathématisation
3) La méthode hypothético-déductive

Conclusion

CH. V. DEVELOPPEMENTS DE LATHEORIE ELECTRODYNAMIQUE (1821-1824)

I] Vicissitudes des modèles physiques
1) Retour sur le fait primitif (hiver 1821-1822)
2) Nature des courants microscopiques

3) Un double langage ?

II] Perfectionnements de la loi mathématique d'interaction

1) Emergence d'une méthodologie empirico-mathématique
2) Les « cas d'équilibre »

III] Nouveaux développements mathématiques et physiques (février 1823 – janvier 1824)

1) Une première synthèse théorique de l'électrodynamique
2) Retour sur les modèles physiques

Conclusion

CH. VI. LA *THEORIE MATHEMATIQUE DES PHENOMENES ELECTRODYNAMIQUES (1826)*

I] Derniers travaux fondamentaux (Automne 1825)

1) Retour sur les « cas d'équilibre »
2) L'équivalence entre les circuits électriques et les « feuillets magnétiques »
3) Conséquences théoriques
4) La lettre à Gherardi (début 1826)
5) La *Théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques:* structure générale

II] La partie « positive » de la *Théorie mathématique*

1) Une profession de foi newtonienne
2) Nécessité des courants microscopiques

III La partie explicative de la *Théorie mathématique*

1) Les diverses interprétations possibles du magnétisme
2) La nature de la force électrodynamique
3) Derniers développements de la théorie, défense du fait primitif
4) Conclusion de la *Théorie mathématique*

Conclusion

CH. VII. LA SCIENCE AMPERIENNE

I] Empirisme ou intuitionisme ?

1) La légende du savant positif
2) Le rôle de l'expérimentation
3) Le rôle du « fait primitif »

II] Ampère newtonien par-delà l'école de Laplace

1) Ampère disciple de Newton
2) L'électrodynamique est-elle une théorie newtonienne ?

III] Une épistémologie réaliste

1) Psychologie, logique et invention
2) La théorie des relations dans l'œuvre scientifique
3) La systématisation de *l'Essai sur la philosophie des sciences*

Conclusion

CH. VIII. AMPERE DANS L'HISTOIRE DE LA PENSEE SCIENTIFIQUE

I] Le courant légaliste anti-hypothétique
1) Relativité des modèles
2) Fourier et la *Théorie analytique de la chaleur*
3) Rationalisation des phénomènes

II] Le courant réaliste
1) Insuffisance du légalisme
2) Nécessité des hypothèses
3) Un déterminisme physique

III] Une tension constitutive de la dynamique scientifique ?
1) Relations et termes
2) Statut des entités physiques

Conclusion

Conclusion de la deuxième partie

TROISIEME PARTIE : L'ŒUVRE CLASSIFICATRICE (1815-1836)

Introduction de la troisième partie

CH. I. AMPERE ET LES CLASSIFICATIONS NATURELLES BIOLOGIQUES ET CHIMIQUES

I] Histoire des classifications naturelles en Biologie
1) Classifications des espèces végétales
2) Classifications des espèces animales
3) Le principe d'exhaustion

II] La classification chimique d'Ampère (1816)
1) Emploi de la méthode naturelle
2) La double structuration de la table

III] Ampère physiologiste et la querelle des analogues
1) Une passion pour les sciences naturelles
2) La théorie des homologues
3) Premières interventions d'Ampère (1824)
4) La classification des espèces zoologiques (1832)
5) Vers le paradigme transformiste ?

Conclusion

CH. II. LES DERNIERES CLASSIFICATIONS PSYCHOLOGIQUES (1815 - 1826)

I] Remaniements de la classification de 1812
1) Limites des « quatre systèmes »
2) Printemps 1815
3) Fin 1815-1817

II] Vers la classification définitive
1) La classification de 1817

2) La classification de 1820

Conclusion

CH. III. HISTOIRE DES CLASSIFICATIONS DES SCIENCES DE L'EPOQUE MEDIEVALE A AUGUSTE COMTE

I] Les classifications médiévales

1) La classification de Saint Thomas d'Aquin
2) La classification de Saint Bonaventure

II] La partition des sciences de Francis Bacon

1) La division des sciences
2) Caractéristiques principales du système de Bacon
3) De Bacon à Descartes

III] La classification de *l'Encyclopédie*

1) Retour à une structuration verticale du système
2) Les sciences de la nature
3) Caractéristiques du système encyclopédique

IV] Classifications contemporaines de Comte et Ampère

1) Dans l'esprit de l'Idéologie : la division positive de J.-B. Lamarck (1820)
2) Dans l'esprit du spiritualisme : le système de l'abbé Moigno (1829-1836)

V] La classification positive d'Auguste Comte

1) Principes de la classification
2) Description de la série des sciences
3) Caractéristiques du système positif de Comte

Conclusion

CH. IV. LA CLASSIFICATION D'AMPERE : ETAPES DE SON ELABORATION

I] Premières esquisses d'une classification des sciences

1) Le discours au Lycée de Bourg (1801)
2) Le cours à l'Athénée de Paris (décembre 1806-1807)
3) La classification de mars 1807

II] Division de la physique générale et des sciences du 1er ordre

1) Division de la physique générale
2) Généralisation aux sciences du 1er ordre

III] Vers une architecture d'ensemble de la classification (mars 1830 – juillet 1831)

1) La division en deux règnes
2) Le regroupement des sciences du 1er ordre
3) Quelques essais de regroupements
4) La structure dichotomique

IV] Vers la version définitive du système

1) Etude des sous-embranchements
2) Le système publié en 1832

V] De l'ordre vertical de classement

1) Relations de voisinage entre les disciplines
2) Relation d'ordre strict
3) La version finale

Conclusion

CH. V. JUSTIFICATIONS RETROSPECTIVES DE LA CLASSIFICATION DES SCIENCES

I] La « clef psychologique »
1) Découverte (août 1832)
2) Caractère dogmatique de la clef
3) Enjeux de la clef psychologique

II] La seconde clef ou « clef génétique »
1) Découverte (décembre 1833)
2) Nature de la clef génétique
3) Enjeux de la clef génétique

Conclusion

CH. VI. LE SYSTEME DES SCIENCES : EVALUATION CRITIQUE

I] Le système des sciences récapitule la philosophie d'Ampère
1) L'œuvre d'un philosophe réaliste et spiritualiste
2) La perspective dualiste joue un rôle synthétique
3) De la théorie des relations au système des sciences

II] Le système des sciences entre empirisme et dogmatisme
1) L'emploi de la méthode naturelle
2) La tentation formaliste et le dogmatisme a posteriori des « quatre points de vue »
3) Le caractère historique en débat

III] Le jugement de la postérité
1) Ampère et Comte, systèmes de référence
2) Cournot et la classification ampérienne des sciences
3) La classification de Cournot

Conclusion de la troisième partie

CONCLUSION GENERALE

EPILOGUE : UN PASCAL ROMANTIQUE

BIBIOGRAPHIE

INDEX DES PRINCIPAUX NOMS PROPRES

ANNEXES