
LA RÉVOLUTION SCIENTIFIQUE
MANQUÉE DE 1830
OU L'ÉCHEC D'ETIENNE GEOFFROY
SAINT-HILAIRE À IMPOSER
LE TRANSFORMISME DANS
LA COMMUNAUTÉ
SCIENTIFIQUE FRANÇAISE

CÉDRIC GRIMOULT

Peu de grandes théories scientifiques ont profondément changé l'idée que l'Européen s'est fait de lui-même et de la place qu'il occupe dans l'univers. Le transformisme, c'est-à-dire l'idée d'évolution des espèces vivantes, est l'une d'elles. L'évolutionnisme, admis depuis plus d'un siècle par tous les naturalistes, explique comment les êtres vivants descendent, par voie de génération, d'espèces différentes aujourd'hui disparues, par une série de transformations au fil des temps géologiques. Cette théorie s'oppose au dogme de la Genèse, première partie de *l'Ancien Testament*, selon laquelle les espèces sont de nos jours telles qu'elles ont été créées, de façon surnaturelle, au début des temps. L'idée d'évolution s'est imposée lentement, au XIXe siècle, à l'issue d'un âpre combat, qui s'est déroulé en trois grandes étapes.

POSITION DU PROBLÈME HISTORIQUE

La première période de l'histoire du transformisme voit la maturation de l'idée d'évolution elle-même. Sans parler d'Héraclite et de quelques penseurs grecs qui admettaient un évolutionnisme philosophique, plusieurs naturalistes ont fait émerger la question de l'origine des espèces au siècle

des Lumières. Il s'agit notamment de Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759). Ce dernier fut l'un des premiers scientifiques à suggérer l'hypothèse d'un transformisme généralisé à partir de variations accidentelles. Plusieurs exemples de ce que nous appelons aujourd'hui des « mutations » avaient déjà été identifiés par des botanistes, tels Jean Marchant (mort en 1738) et Antoine-Nicolas Duchesne (1747-1827). Buffon (1707-1788), au milieu du siècle, devait aussi se prononcer en faveur d'un transformisme au moins limité. Les causes de l'échec des premiers transformistes à susciter la controverse relèvent de plusieurs ordres différents. La variabilité des espèces vivantes, que l'on sait aujourd'hui être la règle dans la nature, n'apparaissait pas encore évidente à l'époque. La pensée typologique posait *a priori* chaque espèce comme étant nettement distincte de ses voisines au plan taxinomique. D'autre part, la censure de l'Eglise se révèle encore très forte, comme en témoigne Buffon, qui dut retirer son affirmation selon laquelle la Terre aurait 74 000 ans, parce qu'elle entraînait en contradiction avec les interprétations de la Bible qui lui en accordaient tout juste 6 000. Enfin, les sciences naturelles pré-modernes étaient encore à la recherche d'une méthodologie générale et de règles épistémologiques strictes pour pouvoir distinguer facilement les hypothèses véritablement scientifiques des nombreuses assertions infondées, mais développées avec beaucoup de conviction, par certains penseurs peu scrupuleux. L'idée transformiste fut ainsi desservie par plusieurs « philosophes » dont Benoist de Maillet (1659-1738) ou René Robinet (1735-1820).

La formulation du transformisme moderne, deuxième étape dans l'histoire de l'évolutionnisme est liée à l'essor de la paléontologie, à l'aube du XIX^e siècle, dans le cadre de la pensée de Lamarck (1744-1829). C'est d'ailleurs à la suite de la publication de la *Philosophie zoologique* (1809) que Georges Cuvier (1769-1832) devait entamer une controverse à propos des preuves apportées à l'hypothèse transformiste. En 1812, dans son *Discours préliminaire aux Recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes* (1812a, p. 112-118), Cuvier n'attaque d'abord Lamarck que sur les faits : la variabilité naturelle est l'exception dans la nature, la faune actuelle d'Egypte ne montre aucun changement par rapport aux représentants momifiés des espèces du temps des pharaons, et la paléontologie des vertébrés terrestres, spécialité de Cuvier, révèle l'existence de coupures entre les faunes des divers âges du passé, mais aucun intermédiaire sur le plan morphologique entre les animaux vivant actuellement. Les écrits de Lamarck montrent à l'évidence que ce dernier possédait largement de quoi contredire Cuvier et maintenir le doute, sans pour autant permettre de trancher définitivement au profit du transformisme. Mais Lamarck ne répondit pas à Cuvier, et ne prolongea donc pas la controverse avec le champion du fixisme, qui dut dès lors se croire vainqueur... jusqu'en 1825.

A cette date, en effet, c'est le célèbre zoologiste Etienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) qui se déclare évolutionniste. Il est suivi par d'autres naturalistes, et la communauté scientifique semble prête à adhérer au transformisme. Un important débat a lieu en 1830, lorsque Cuvier, le héraut du fixisme, publie un article du *Dictionnaire des Sciences Naturelles* (1825b), dans lequel il réplique en termes philosophiques, bannissant *a priori* le transformisme du champ des recherches positives, parce que cette théorie aurait été avancée sans preuve et à partir d'idées préconçues. Comme en témoigne une étude approfondie portant sur scientifique française tout entière, Cuvier sortit grand vainqueur de la controverse (Grimoult, 1998). Mais il faut alors se demander pourquoi le transformisme fut rejeté en 1830, alors qu'il représente la solution d'avenir sur le plan scientifique. Comment une théorie scientifique qui devait s'avérer aussi féconde et prouvée par tous les faits connus aujourd'hui en histoire naturelle a-t-elle pu être repoussée au profit d'un dogme de nature religieuse par des chercheurs qui se voulaient rationnels ? Plusieurs hypothèses s'offrent à l'historien. Elles permettent d'examiner aussi les fondements épistémologiques de l'histoire des sciences biologiques et paléontologiques. La portée de cette étude dépasse donc la simple question d'un débat, certes crucial, dans l'histoire de l'évolutionnisme.

PREMIÈRE HYPOTHÈSE :

L'ÉVOLUTION N'ÉTAIT PAS VALIDÉE DANS LES FAITS

Historiquement, cette explication reprend la thèse même de Cuvier. En 1829, prononçant l'éloge funèbre de Lamarck, le célèbre fixiste loue chez son collègue l'observateur de terrain. Mais il adresse aussi certains reproches polémiques à ses adversaires transformistes :

D'autres, d'un esprit non moins vif, non moins propre à saisir des aperçus nouveaux, ont eu moins de sévérité dans le discernement de l'évidence ; aux découvertes véritables dont ils ont enrichi le système de nos connaissances, ils n'ont pu s'empêcher de mêler des conceptions fantastiques ; croyant pouvoir devancer l'expérience et le calcul, ils ont construit laborieusement de vastes édifices sur des bases imaginaires, semblables à ces palais enchantés de nos vieux romans que l'on faisait évanouir en brisant le talisman dont dépendait leur existence (1832).

D'une manière générale, dans tout travail scientifique, Cuvier recommandait une nette distinction entre faits et théories. Il est resté fidèle toute sa vie à une épistémologie empiriste naïve, à laquelle il a souscrit très tôt. Cuvier écrit ainsi à Pfaff en 1788 : « Je voudrais que tout ce que l'expérience nous montre soit dégagé avec soin des hypothèses [...]. La science doit fonder sur des faits, en dépit des systèmes » (*in* Bourdier, 1967, p. 3). Il

s'exprime approximativement dans les mêmes termes le 15 mars 1832, peu avant sa mort : « Les pures conceptions de l'esprit, les dissertations théoriques, les hypothèses [...] tombant bientôt dans le même oubli où sont tombées les hypothèses et les théories qui les avaient précédées [...] ce recueil [les *Annales du Muséum d'histoire naturelle*] [...] ne sera composé que de faits positifs » (*id.*). A travers toute sa carrière, Cuvier n'a donc pas changé d'avis et se prononce absolument en faveur d'un esprit d'analyse exacerbé qui aurait seul sa place en science. Sa position peut être résumée par son expression : « Les théories sont inutiles et même nuisibles ; seuls les faits comptent » (*id.*). On pourrait encore citer : « Nous, nous savons nous borner à décrire » (Courrier, 1970-1971 ; Bourdier, 1972). Cuvier fait sortir du champ véritablement scientifique toute généralisation issue d'observations scientifiques. Cuvier écrit aussi à Pfaff : « les systèmes sont des moyens, et non pas le but » (*in* Roule, 1932b).

En réalité, dans ces citations, Georges Cuvier se révèle sous l'aspect qui lui plaisait le plus : celui de « législateur de la science », de grand censeur des sciences qui guide l'Académie hors des impasses intellectuelles où risqueraient de la conduire le verbalisme, des littérateurs et des romanciers de la science. C'est d'ailleurs Geoffroy lui-même qui lui avait écrit en 1795 : « Venez à Paris ; venez jouer parmi nous le rôle d'un autre Linné, d'un législateur de l'histoire naturelle » (*in* Bourguin, 1864, p. 68). Pour Cuvier, la science se résume à un catalogue de faits dûment enregistrés par les institutions compétentes : l'Académie et le Muséum. Il distingue lui-même la vérité de ce qui n'est pas scientifique : « Je ne suis qu'un Pérugin... J'amasse des matériaux pour un futur grand anatomiste, et lorsque viendra celui-ci, je désire qu'on me reconnaisse le mérite de lui avoir préparé la voie » (*in* Anthony, 1932, p. 24). Cuvier se compare ici à Pietro di Cristoforo Vanucci, dit il *Perugino*, en français, Le Pérugin, un peintre italien (1445-1523). Il participe à la décoration de la chapelle Sixtine et ouvre les voies de Raphaël en tant qu'initiateur d'un art clair et reposé. Cuvier ne fait certainement pas référence ici à l'autre aspect du personnage, Le Pérugin assoiffé d'argent et d'honneur qui guida son art vers le commerce et la baisse de la qualité...

Notons enfin que cette interprétation reste fidèle à l'esprit dans lequel Cuvier aborde l'histoire des sciences en général, notamment dans sa « Réflexion sur la marche culturelle des sciences et sur leurs rapports avec la société » (1807) :

Il n'est pas de science dont l'histoire ne soit utile aux hommes qui la cultivent ; mais l'histoire des sciences naturelles est indispensable aux naturalistes. En effet, les notions dont ces sciences se composent ne sauraient être le résultat de théories faites *a priori* [c'est-à-dire, ici, sans base factuelle]. Elles sont fondées sur un nombre presque infini de faits qui ne peuvent être connus que par

l'observation. Or notre expérience personnelle est tellement limitée par la brièveté de notre existence, que nous ne saurions presque rien si nous ne connaissions que ce que nous pouvions apprendre nous-mêmes [...]. Ce dernier enseignement (celui qui permet de découvrir le mode d'investigation qui conduit le plus sûrement aux découvertes) est de la plus haute importance, car telle est l'influence de la méthode dans les sciences naturelles que pendant les trente ou quarante siècles qui ont déjà été employés à leur développement, tous les systèmes a priori, toutes les pures hypothèses, se sont détruits réciproquement, et ont laissé avec eux dans les obscurités du passé les noms de ceux qui les avaient imaginés ; tandis que, au contraire, les observations, les faits qui ont été décrits avec exactitude et clarté, sont venus jusqu'à nous (*in* Anthony, 1932).

CES ACCUSATIONS SONT-ELLES FONDÉES ?

Geoffroy interprète-t-il les faits au-delà de ce qui est légitime, ou, ce qui revient au même, ses théories ne bénéficient-elles pas d'une assise factuelle suffisante ? Cuvier connaissait les « délires égyptiens » de son jeune ami parti avec Bonaparte et son expédition. Loin des critiques de ses collègues et en proie à une grave cyclothymie pendant son séjour en Afrique (de 1798 à 1801), Etienne Geoffroy Saint-Hilaire se livre à la généralisation métaphysique. Inspiré par le système des cristaux de Haüy (1743-1822), il construit une grandiose théorie des fluides et forces qui étaient supposée expliquer tous les phénomènes de l'univers. Il devait cependant tempérer son enthousiasme devant les résistances de ses collègues et les critiques du mathématicien et physicien, le baron Joseph Fourier (1768-1830). A son retour en France, Saint-Hilaire dut demander l'aide de son camarade Cuvier, resté à Paris, pour sauver sa réputation. A sa décharge, nous pouvons rappeler que ces spéculations restent très séparées dans son esprit des excellents travaux d'expérimentation et d'observation qu'il écrit par ailleurs sur la faune égyptienne. Ses mémoires sur le polyptère, un poisson de la Mer Rouge, furent en particulier très remarqués pour leur précision. Geoffroy enterra ses idées jusqu'à la fin des années 1830. L'essentiel de son œuvre échappa donc à la fougue métaphysique du chercheur, qui resta prêt des faits.

Pour Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, ses principes anatomiques, telle l'unité de composition organique, ne sont pas des constructions métaphysiques, mais des lois démontrées à partir de l'étude de la nature. Il réalise de brillantes déterminations d'organes (os hyoïde, opercule des poissons comparée aux os de l'oreille interne des vertébrés) grâce à ses lois. De fait, après 1830, et l'échec philosophique de l'unité de plan, son contenu, du moins pour les vertébrés, est annexé en totalité par la science officielle, et la recherche des homologues, à l'intérieur de cette classe, poursuivie. La

zoologie contemporaine a d'ailleurs entériné les conceptions et définitions de Geoffroy concernant les homologues.

Geoffroy décrit aussi trente genres de monstruosités, qu'il a créé pour la plupart, fondant la tératologie et détruisant l'hypothèse de la préformation. Geoffroy recourt à l'expérimentation, alors même que Cuvier la refuse sur les êtres vivants, estimant que : « les machines qui font l'objet de nos recherches ne peuvent être démontées sans être détruites » (*in* Piveteau, 1950, p. 144). Or, c'est dans cette unité fondamentale des individus que réside la vie, et donc le principe explicatif biologique. Geoffroy, au contraire, conçoit des programmes expérimentaux pour tenter de provoquer des changements anatomiques en modifiant le milieu de développement des embryons. A Auteuil, puis à Bourg-la-Reine, entre 1820 et 1826, il élabore, avec Etienne Serres (1786-1868), des processus expérimentaux sur une très vaste échelle, en élevant 500 à 600 œufs de poule en incubation artificielle.

Pour ce qui est de la paléontologie, force est de constater que Saint-Hilaire a attendu d'avoir un exemple précis (et exact) avant de s'avouer transformiste (Buican, 1989, p. 117) : les « crocodiles » de Caen. S'offrent alors à nous deux interprétations possibles. Soit Geoffroy était transformiste préalablement, comme il est probable, et dans ce cas, attendant une preuve irréfutable pour se prononcer, le naturaliste suit une méthode parfaitement positive, et n'est donc pas tenté par la métaphysique. Soit il devient transformiste grâce aux nouveaux fossiles, auquel cas il ne suit aucune idée préconçue et demeure à l'abri de toute accusation idéologique possible. C'est d'ailleurs vraisemblablement pourquoi il devint furieux, d'après les témoins, à la suite de la lecture et de l'audition des reproches et des accusations peu sincères de Cuvier contre ses idées.

Il est injuste de comparer Etienne Geoffroy Saint-Hilaire à un poète lorsqu'il se déclare transformiste. En effet, il est parti de fossiles de crocodiles, animaux qu'il connaissait très bien sur le plan anatomique, et certainement mieux que Cuvier puisqu'il rectifie l'erreur commise par celui-ci dans le tome V des *Recherches sur les ossements fossiles* (Cuvier, 1812b). Saint-Hilaire a beaucoup étudié les crocodiles en Egypte, où il put disséquer des animaux momifiés par les Anciens Egyptiens. De retour à Paris, il publie en 1803 un *Mémoire sur les crocodiles*. En 1807, Saint-Hilaire écrit aussi un *Mémoire sur les habitudes attribuées par Hérodote au crocodile du Nil* ainsi qu'un autre intitulé *Détermination des pièces qui composent le crâne des crocodiles* (*Annales du Muséum*, tome III). En 1824, juste avant de se plonger dans la paléontologie évolutive, Geoffroy écrit un mémoire intitulé *Des pièces crâniennes chez le crocodile...*

Sur le plan des faits, on peut établir facilement une comparaison des travaux anatomiques des deux savants en étudiant de façon systématique leurs brouillons et schémas, laissés en manuscrits dans les différentes

bibliothèques des sciences de Paris. Tout ce qui concerne l'anatomie des crocodiles paraît très semblable. Pour n'insister que sur la méthode de Geoffroy Saint-Hilaire, on sera très vite persuadé qu'il ne suit pas un raisonnement abstrait, ni une idée préconçue sans s'appuyer sur des faits concrets, en regardant simplement les rapports symétriques et statistiques établis lors de ses dissections, études paléontologiques ou embryologiques. De même, Geoffroy se rend en province pour étudier les fossiles directement, sans passer par les dessins, qui sont reconnus pour leur grande beauté d'exécution, mais aussi pour les fréquentes erreurs réalisées par les dessinateurs (Bourdier, 1967, p. 8). De plus, chaque vue est déjà une sélection dans l'esprit de celui qui commandait le dessin. En conséquence, une découverte tout à fait inattendue pouvait restée ignorée à cause des inconvénients inhérents au système. Ainsi, Geoffroy se rend-il à Caen, par trois fois entre 1830 et 1831 ; puis à Neschers en Auvergne en 1833, afin d'examiner par lui-même les animaux fossiles.

En 1825, lorsque Saint-Hilaire se déclare transformiste, il présente l'évolution comme une hypothèse :

Les physiciens et géologues ne doutent pas que de grands changements n'aient été successivement introduits dans les conditions physiques et matérielles du globe [...]. Or, ces changements sont de nature à avoir agi sur les organes [...] et de l'avoir fait précisément dans la mesure des deux lois posées par M. de Lamarck dans sa *Philosophie zoologique*. Nier l'influence de pareilles circonstances sur l'organisation, c'est se placer sous la charge bien difficile de démontrer que de telles variations sont impossibles (1825, p. 152).

Le 11 octobre 1830, Geoffroy n'hésite plus à qualifier les téléosaures de « chaînons manquants » (1833, p. 39), contemporains des mosasaures, plésiosaures et ichtyosaures de l'ère secondaire et ascendants, selon lui, des crocodiles et des mammifères du tertiaire. Il a trouvé un mécanisme causal original pour son assertion de 1825, qui rendait « seulement » compte des faits paléontologiques :

Ainsi, des êtres qui seraient différents de leurs ascendants pourraient, à l'instar des monstruosités par rapport à leurs tiges maternelles, provenir de ces anciennes souches [...] d'où les crocodiles de l'époque actuelle peuvent descendre par une succession non-interrompue des espèces antédiluviennes, retrouvées aujourd'hui à l'état fossile sur notre territoire. Leurs différences, assez grandes pour pouvoir être rangées selon nos règles dans la classe des distinctions génériques, n'indiquent qu'un plus grand degré dans l'action modificatrice intervenante et dans la variation ressentie. Car, enfin, nous avons vu plus haut que les caractères par lesquels le crâne des Téléosaures se distingue de celui des Crocodiles, tout importants qu'ils sont dans l'échelle organique, sont de tous cependant les plus susceptibles de ressentir les effets de l'influence pathologique [...], et de ressentir par conséquent toutes les modifications possibles des agents physiques ou chimiques (1825, p. 153).

Un certain nombre de remarques anatomiques prouvent, pour Geoffroy, le transformisme (1828b, p. 211-212). Il observe en effet que les fossiles d'espèces disparues entrent tous dans les cadres de la classification des espèces vivantes. Aussi les animaux des temps passés et ceux d'aujourd'hui ne sont-ils pas très différents sur un plan général. Ensuite, Geoffroy signale que tous les animaux vertébrés, fossiles et vivants, ont des organes analogues. Ils semblent tous être les modifications d'un seul animal, de cet être abstrait connu sous le nom d'animal vertébré. Entre eux ne se glissent que quelques changements superficiels concernant la position et le volume des parties, mais rarement leur nombre. Enfin, les organes issus de la monstruosité accidentelle sont plus différents que ceux des fossiles. La nature peut donc produire les insensibles variations qui permettent d'expliquer la descendance avec modification d'ancêtres communs, soit, le transformisme. C'est un argument identique que devait utiliser Darwin dans *L'origine des espèces*.

A partir de 1831, Geoffroy s'occupe de prouver le transformisme en montrant comment des modifications graduelles ont pu affecter les mécanismes de la reproduction. Ce qui semble être une explication du mécanisme évolutionniste, sert en même temps à prouver ce dernier. Dans *Le degré d'influence du monde ambiant...* (28 mars 1831), Etienne Geoffroy Saint-Hilaire envisage une influence directe de particules encore indéterminées sur l'organisme animal, qui s'en trouve plus ou moins troublé et plus ou moins favorisé (1833, p. 68). Le milieu n'est capable d'influencer le développement de l'individu que pendant l'embryogenèse. C'est ainsi qu'il reconnaît deux sortes de faits guidant la première phase de l'ontogenèse : ceux qui appartiennent à l'essence des germes (qu'il nomme « *nisus formativus* »), et qui produisent des enfants identiques en tous points à leurs parents, et ceux qui proviennent de l'intervention du monde extérieur. Saint-Hilaire préfigure même l'idée de sélection naturelle lorsqu'il écrit que si les modifications éprouvées par les animaux lors de leur embryogenèse ont des effets nuisibles, alors la mort les fait disparaître. Ils sont remplacés par d'autres, ayant des formes un peu changées à la convenance des nouvelles circonstances. Ces changements se révèlent irréversibles. On pourrait presque utiliser le terme de mutation dans le sens actuel pour caractériser ces changements, qui sont de deux types. Il s'agit de « variations » qui produisent des accommodats phénotypiques non héréditaires, et de « mutations » (monstruosités brusques) qui forment des accidents « un peu considérables » (1833, p. 79). Dans *Des recherches faites dans les carrières...* (9 mai 1831), Geoffroy donne un exemple de sélection d'une macromutation en imaginant ce qu'il serait advenu d'un homéotherme à l'ère secondaire : tout « animal à sang chaud [qui] serait apparu comme une monstruosité, aurait été éliminé à la naissance à cause de la composition de l'air » (1833, p. 58). Le mécanisme des

transformations organiques proposé par Geoffroy dépasse donc le lamarckisme, avec lequel on ne peut le confondre. Saint-Hilaire fournit par exemple une autre explication de la cécité de la taupe, modèle par excellence de la théorie de Lamarck. Pour Geoffroy, la taupe est aveugle parce que son appareil olfactif est hypertrophié du fait de l'intervention directe des conditions physico-chimiques de son milieu. Notons que cette interprétation est intermédiaire entre celle de Lamarck et celle du néodarwinisme. Malgré tout, l'originalité de la pensée de l'embryologiste s'arrête devant l'hérédité des caractères acquis.

On peut s'étonner que Geoffroy ne cherche pas à étudier la descendance de ses poulets monstrueux obtenus à Auteuil et à Bourg-la Reine. Il aurait peut-être eu la chance d'apercevoir, en deuxième génération, des poulets aussi monstrueux que leur géniteur, alors que leur développement embryogénique n'avait pas été modifié, c'est-à-dire de vraies mutations génétiques qui l'auraient conduit à modifier sa théorie de transformation par influence directe du monde extérieur. Geoffroy semble s'en remettre entièrement à l'œuvre de Lamarck, dont il cite les deux « lois » de l'évolution dès 1825, et sur d'autres constatations. Dans le *Rapport fait à l'Académie sur un mémoire de Roulin...*, Geoffroy analyse les transformations subies par les animaux domestiques retournés à l'état sauvage en Amérique (1828a). Les transformations n'affectent que des caractères secondaires de l'anatomie animale : couleur devenue uniforme, oreilles redressées, agilité, caractère farouche, qui semblent donc être naturels, puisque les modifications que ces espèces avaient connues au contact de l'homme, telles que la variabilité des coloris et la docilité, ont disparu. Pourtant, d'autres caractères semblent acquis, car il paraît qu'après plusieurs générations, les chevaux sauvages marchent encore l'amble, et les chiens chassent le pécari. Néanmoins, ces exemples et ces observations sont bien maigres pour l'importance des conclusions qui en sont tirées. Ce n'est sans doute pas seulement par conformisme qu'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire fait confiance à Lamarck. En effet, quel intérêt aurait-il eu à réfuter les plus puissants arguments de son époque destinés à ruiner le fixisme ? Son modèle explicatif est donc le suivant : les changements de l'environnement ont une influence pathologique sur le développement embryonnaire. Mais si l'on envisage, pendant un temps très long, un changement très graduel des conditions physiques et chimiques de la vie sur la terre, les animaux se sont transformés insensiblement ; les transformations à chaque étape étaient réduites et n'ont pas rompu la continuité de la vie. Cette conception originale de l'hérédité des caractères acquis est, malgré sa pertinence dans le combat contre le fixisme, une hypothèse fautive.

Quoi qu'il en soit, on ne peut suivre Cuvier lorsqu'il rejette le transformisme de son collègue sous le prétexte que c'est une idée avancée sans preuve, à la légère, et dépourvue d'intérêt scientifique. Les autres natura-

listes ne s'y sont pas trompés : ils ont intégré tous les travaux de Geoffroy Saint-Hilaire qui confortaient leur propre doctrine. Mais leur refus du transformisme est dû à d'autres causes.

DEUXIÈME HYPOTHÈSE :
L'IDÉE D'ÉVOLUTION NE CORRESPONDAIT PAS
AUX CRITÈRES DE SCIENTIFICITÉ DE L'ÉPOQUE

Les historiens N. et J. Dhombres ont montré que la lutte entre empirisme et rationalisme reprend au début du XIXe siècle (1989). En France, le premier courant domine à cette époque, en réaction contre l'esprit philosophique des Lumières. Cuvier s'en est servi pour déconsidérer les travaux de ses adversaires transformistes. Très belle idée, l'évolution n'aurait pu être validée scientifiquement au début du XIXe siècle.

Le mot *biologie* est utilisé pour la première fois par Lamarck en 1802 pour désigner l'étude des êtres vivants. Toutefois, c'est l'expression « histoire naturelle » qui est, pendant cette période, la plus fréquemment utilisée. Et il existe entre ces dénominations une différence essentielle. L'histoire, dans cette acception, est par définition la « partie des connaissances humaines reposant sur l'observation et la description des faits et dont l'acquisition met en jeu la mémoire » (petit Robert, 1984). Elle se différencie en cela à la fois de la philosophie et de la science, puisque celles-ci sont des objets de raison ; et de la poésie et des beaux-arts, qui sont des objets d'imagination. Ainsi, au début du XIXe siècle, il existe une différence très nette, n'ayant plus cours aujourd'hui, entre l'histoire naturelle qui s'occupe de l'observation des objets naturels, de leur description et de leur classification ; et la philosophie naturelle qui explique les causes et les circonstances des phénomènes constatés. Mais l'essentiel, pour comprendre l'idée que les naturalistes se faisaient de leur propre discipline, et donc pour comprendre son évolution, est qu'il s'agit d'un domaine scientifique si la biologie désigne avant tout un ensemble spécifique de connaissances.

Cette inébranlable foi en la valeur supérieure des « faits positifs », pour reprendre la terminologie qu'emploient aussi bien Georges Cuvier qu'Auguste Comte à partir de 1840, rencontre une faible opposition issue des Lumières. Celle-ci disparaît d'ailleurs avec la domination du positivisme, assimilé plus tard à un empirisme nouvelle manière. Auguste Comte entreprend la rédaction des *Cours de philosophie positive*, publiés de 1830 à 1842, en 1826. Son œuvre est donc parfaitement contemporaine du débat anatomique et paléontologique entre Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire. De plus Comte cite Cuvier dès la « Première Leçon » :

Mais on peut affirmer que tout ce qui, dans leurs [ceux des métaphysiciens] écrits, ne consiste pas, suivant la judicieuse expression d'un illustre philosophe

positif (M. Cuvier), en métaphores prises pour des raisonnements, et présente quelque notion véritable, au lieu de provenir de leur prétendue méthode, a été obtenu par des observations effectives sur la marche de l'esprit humain, auxquelles a dû donner naissance, de temps à autre, le développement des sciences (Comte, 1990, p. 84).

Comte abonde parfaitement dans le sens de Cuvier lorsqu'il explique que les métaphysiciens ne peuvent se passer d'invoquer, afin d'expliquer les mystères de la nature, des puissances irrationnelles, dont l'essence est inconnaissable, sans fondement réel. Au contraire, les vrais scientifiques, ceux qui sont dans le vrai, raisonnent sur les seuls faits, quitte à refuser d'expliquer. Dans sa théorie épistémologique des états successifs de la connaissance humaine, l'esprit positif révèle une intelligence adulte, qui renonce à des recherches dont l'homme a fini par mesurer l'inanité, celle des causes premières ou finales. On s'attache désormais aux lois de la nature. Celles-ci sont alors perçues comme des causes au sens de relations qui rattachent chaque phénomène à ce qui lui est extérieur et déjà connu. Les idées théoriques de Cuvier s'intègrent tout à fait dans l'empirisme teinté de positivisme qui anime la recherche pour la majorité des scientifiques de l'époque. Geoffroy fait, à cet égard, figure d'un marginal et se voit critiqué par Cuvier sur ce plan. Néanmoins, et c'est le plus important, Auguste Comte se range du côté de Geoffroy Saint-Hilaire pendant le débat de 1830. En effet, si Cuvier estime que la question de l'origine des espèces n'appartient pas au champ d'investigation scientifique, il recourt explicitement au dogme religieux pour légitimer ses études paléontologiques et anatomiques, parfaits exemples d'idées issues de la pensée typologique (Mayr, 1989).

Malgré tout, comme Auguste Comte et Georges Cuvier, la majorité des savants du début du XIXe siècle restent prudents quant au maniement des concepts et des outils théoriques. Il faut dire que les dangers de l'intrusion de la réflexion métaphysique en science sont grands par la relative satisfaction intellectuelle que cette discipline suscite. Le risque essentiel qui entoure le naturaliste attiré par la métaphysique est d'arrêter le progrès scientifique. Le métaphysicien croit en effet apporter des réponses définitives, répond trop vite aux questions abordées ou baptise inconnaissable le simple inconnu. Mais le positivisme restreint aussi la portée de la science. Il limite son champ d'investigation, et tend à considérer le simple inconnu comme étant à jamais inconnaissable. Si les scientifiques retardent leurs explications des phénomènes naturels, la marche de la science se trouve ralentie. C'est sur ce point que porte la critique des rationalistes.

Georges Cuvier lie ainsi Etienne Geoffroy Saint-Hilaire à ces théoriciens. Il part du principe que ses idées, déjà proposées dans l'histoire des sciences, n'ont pu jusqu'à présent être prouvées. Cuvier les écarte donc d'avance parce que ses prédécesseurs l'avaient fait avant lui, et sans

étudier les nouvelles preuves apportées par Saint-Hilaire. Laplace (1749-1827), le grand astronome, mathématicien et physicien français, approuve pourtant Geoffroy Saint-Hilaire lorsque ce dernier, prenant exemple sur la physique et la chimie de son temps, tente de trouver des lois invariables et simples en anatomie. Le célèbre mathématicien écrit au précédent : « Vous pensez comme Newton : *universitas illa quae est in corporibus animalium*. » (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1847, p. 142). Mais, toujours selon Laplace, il ne fallait pas rechercher de généralité plus grande, car c'est là que réside le danger métaphysique.

RÉFUTATION DE LA DEUXIÈME HYPOTHÈSE

La question du statut épistémologique du transformisme en 1830 est assez délicate. Le créationnisme, qui introduit une cause surnaturelle pour expliquer l'histoire du vivant, n'est pas une théorie scientifique, mais un dogme religieux. Le transformisme est la seule alternative scientifique possible. Mais, à l'époque, les chercheurs insistent tant sur la nécessité de prouver les hypothèses sur des faits, qu'ils rejettent l'idée de l'évolution, sans en percevoir les conséquences épistémologiques. Mais, ce qui est important pour notre démonstration, c'est que les naturalistes de l'époque ne s'en tiennent pas aux positions empiristes qu'ils proclament. Cuvier aussi dépasse fréquemment les faits pour aboutir à des synthèses qui sont loin de rester strictement empiriques, alors qu'il fait du positivisme un argument dans sa lutte contre le transformisme de Geoffroy Saint-Hilaire et de Lamarck.

En anatomie, Cuvier amalgame les faits et les éléments de doctrines, ce qui est un procédé étonnant de sa part, lui qui est rigoureux et clair d'habitude. Sans doute n'est-il pas aussi sûr sur ce point qu'il le paraissait. Cuvier éclaire (mal) les ruptures à l'intérieur des embranchements par rapport aux ruptures entre les embranchements, ce qui n'est pas aussi évident. De même, il justifie la catégorie des poissons d'abord de façon vraisemblable : « elle est destinée en totalité par sa conformation à vivre, à se mouvoir, à exercer les actes essentiels à sa nature dans l'élément aqueux », puis de manière peu scientifique : « C'est là leur place dans la Création. Ils y ont été dès l'origine, ils y resteront jusqu'à la destruction de l'ordre actuel des choses » (*in* Laurent, 1987, p. 92). Il s'agit d'une de ses « vaines spéculations métaphysiques » qu'il dénonce lui-même (Cuvier et Valenciennes, 1828, 1, p. 401). L'avantage de la sienne est qu'elle est affirmée depuis plus longtemps. Il est indéniable que la méthode empiriste de Cuvier n'a qu'une réalité partielle. D'ailleurs, le célèbre anatomiste avoue lui-même se référer presque autant à une déduction tirée de principes *a priori* que de faits observés lorsqu'il estime que les lois de la nature sont « tellement établies par la nature des choses, que nous

les déduisons presque autant du raisonnement que de l'observation » (1812b).

Cuvier laisse donc parfois la théorie prendre le pas sur les faits. Quand il étudie des animaux qui semblent déroger aux lois qu'il a créées, Cuvier les juge mal organisées. C'est le cas des tardigrades, dont il écrit : « on leur trouve si peu de rapports avec les différentes parties de leurs corps [et ils] semblent tellement en contradiction avec les règles de coexistence que nous trouvons établies dans tout le règne animal, que l'on pourrait croire qu'ils sont les restes d'un autre ordre des choses » (1817, 1, p. 233). Mais Cuvier ne semble pas vouloir rendre sa loi conforme aux faits : c'est la réalité qui est coupable ! Les espèces fossiles seraient ainsi trop souvent mal bâties. Cuvier refuse même parfois de remettre en cause ses lois anatomiques alors qu'elles sont contredites dans la réalité, au nom d'une vision globale extérieure aux faits. La majorité des savants de la génération de Georges Cuvier refusent de s'occuper des causes (Dhombres, 1989). Cuvier les suit sur le plan de la rhétorique, mais certainement pas dans les faits.

En témoinne l'affaire de l'homme fossile. Le paléontologue Marcellin Boule (1861-1942) rapporte qu'on présenta à Cuvier un squelette humain exhumé d'un limon ancien, près de Lahr, sur les bords du Rhin. Contestant cette découverte, il écrit : « Tout porte à croire que l'espèce humaine n'existait point dans les pays où se découvrent des ossements fossiles, à l'époque des révolutions qui ont enfoui ces os » (1932). Cette citation est importante car elle montre que Cuvier fait, en paléontologie, deux poids deux mesures. Certes, les fossiles découverts à son époque sont très peu nombreux. Mais prêche-t-il, en conséquence, la prudence quant à l'interprétation de ce phénomène ? Au contraire, le Baron Cuvier crée un système de catastrophes absolues entre chaque âge paléontologique, en spéculant que les fossiles de chaque grande classe sont circonscrits aux périodes qu'il a découvertes.

Ainsi Cuvier contredit le principe de l'empirisme, selon lequel l'explication n'est qu'une description plus détaillée, l'analyse théorique doit se limiter à la mise en ordre de l'observation, et quand des réalités supplémentaires sont supposées, elles doivent être de nature observable. Son œuvre est loin d'être empirique, mais il adopte une idéologie très pragmatique, adaptée au combat contre le transformisme. Il ne semble donc pas qu'il y ait, dans la période 1825-1832, de problème grave dans la méthode de Geoffroy Saint-Hilaire par rapport à celle de Cuvier. Pourtant, dans le feu de la lecture opposée des mémoires défendant leurs opinions, Cuvier a pu maîtriser la situation et retourner à son profit quelques exagérations de son contradicteur. En conséquence, tout en étant restée à l'arrière-plan, la question du transformisme fut réglée par le discrédit qui devait désormais peser sur les thèses de Saint-Hilaire au sein de la communauté des

naturalistes français. Rejetée une fois pour toutes, de l'avis des fixistes, la question du transformisme ne devait plus se poser ouvertement, dans la période suivante, sous peine de bannissement hors de la communauté pour celui qui en propose l'examen.

TROISIÈME HYPOTHÈSE :
CUVIER A USÉ DE MOTIFS EXTRASCIENTIFIQUES

Il ne s'agit pas ici d'identifier les origines religieuses et politiques de l'adhésion de Cuvier au fixisme et au créationnisme. Mais il faut insister sur la façon de Cuvier a verrouillé les institutions scientifiques officielles de la France pour s'assurer que la communauté des naturalistes ne deviendrait pas transformiste. Les nouvelles institutions scientifiques françaises du XIXe siècle, parmi lesquelles l'Académie des sciences et le Muséum d'histoire naturelle (ces hauts lieux de la science parisienne existaient déjà avant la Révolution mais ils furent réorganisés par la Convention), sont concentrées à Paris et associées au gouvernement. Elles favorisent alors la spécialisation, le professionnalisme et l'autoritarisme dans les doctrines scientifiques. La théorie d'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire bénéficie de l'attrait qu'exerce la nouveauté. Mais il semble que le milieu où a germé son paradigme évolutionniste n'était guère favorable aux idées nouvelles.

Bon orateur, excellent enseignant, bénéficiant d'une mémoire prodigieuse, Georges Cuvier est nommé par Napoléon I^{er} Inspecteur général de l'Instruction publique (1802), puis Conseiller de l'Université (1808). Il aurait même été pressenti par l'empereur pour devenir le précepteur de son fils. Cuvier organise la nouvelle Sorbonne avant d'être envoyé en mission dans toute l'Europe pour y réformer l'enseignement supérieur. En 1809, il est envoyé en tournée d'inspection dans les académies de Turin, Gênes et Pise. En 1811, Cuvier dresse, sur place, un état de l'enseignement en Hollande. C'est à Rome qu'il doit réorganiser l'Université en 1813. D'autre part, sous l'Empire, Cuvier est anobli avec le titre de chevalier. Il entre au Conseil d'Etat en 1813, et préside, dès 1814, la section de l'Intérieur à la place du Ministre. La carrière de Cuvier ne s'arrête pas à la fin de l'Empire, et le naturaliste ne souffre nullement de l'épuration qui suit la Restauration. Au contraire, il profite de chaque changement de régime pour accroître ses honneurs et sa puissance. Baron en 1820, il devient Grand Officier de la Légion d'Honneur en 1824. Peu avant sa mort, Louis-Philippe le fait Pair de France. Cuvier est à deux reprises Grand Maître de l'Université : nommé en 1819, il démissionne en 1820 ; choisi à nouveau en 1831, il démissionne en 1832. Son soutien aux différents gouvernements s'apparente bien à de la compromission. En témoigne le fait qu'il connut quelques jours de peur pendant la Révolution de Juillet 1830, avant de conquérir les faveurs de Louis-Philippe. Et c'est

précisément sous le nouveau régime, dont les premières années furent marquées par un net, bien que provisoire, retour au libéralisme, que la controverse paléontologique avec Etienne Geoffroy Saint-Hilaire devait prendre toute son ampleur.

Figure de proue des institutions scientifiques françaises du début du XIX^e siècle, Georges Cuvier, favorisé par tous les régimes politiques, a dominé l'histoire naturelle officielle de son temps. Il cumule les charges d'administration de la science. Entré de très bonne heure à l'Institut, il est chargé dès 1803, en tant que secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, de rédiger les éloges des grands savants disparus. De ce fait, il échappe au jugement de ses contemporains pour formuler le sien sur toutes les attitudes et méthodes de ses prédécesseurs. Ainsi, il devient le grand censeur de la communauté scientifique qui se groupe autour de lui, du moins jusqu'à l'arrivée du physicien Dominique François Arago (1786-1853), secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, et qui, en 1809, forma un groupe rival. L'Académie des sciences servait aussi de passage obligé pour l'enregistrement des avancées scientifiques. C'est donc là que se manifestait le consensus de la communauté dans la sélection, plus ou moins impartiale, des travaux considérés comme utiles. Avec le rapport annuel des œuvres et des progrès des sciences, Cuvier juge de ce qui est digne d'en faire partie, et publie ainsi son propre jugement sur tous les travaux scientifiques de son temps.

En effet, Georges Cuvier est reconnu, à l'unanimité, comme étant le plus grand naturaliste de l'époque. Il est donc légitime qu'il pose les « bases standard » de la recherche. D'autre part, la lutte contre les théories scientifiques l'a renforcé à la tête de « l'Establishment » scientifique français, cette expression insistant sur le caractère institutionnel de la science, et donc sur son aspect conservateur. Les sociétés savantes, telle la Société d'histoire naturelle, à laquelle appartient Georges Cuvier, sont reconnues comme des organismes où règnent la compétition. L'accord entre scientifiques à propos d'une découverte doit se faire de manière démocratique car la science ne doit pas servir d'intérêt personnel. Cela ne semble plus être tout à fait le cas dans les sociétés biologiques françaises au début du XIX^e siècle. Cuvier donne directement certains appointements dans les Universités publiques, aussi son influence est-elle considérable. Il exploite cette possibilité (car, pour être élu membre des différentes institutions scientifiques, il faut être soutenu par au moins l'une des factions qui s'y trouve, ce qui induit un conservatisme indéniable) ainsi que sa position unique pour promouvoir ses propres idées et combattre l'approche morphologique de la nature ou toute idée « hérétique », en distribuant postes et faveurs à ses disciples.

Autour de lui se crée une véritable « école de Cuvier », à laquelle adhèrent, outre Flourens, Laurillard (il s'agit de son secrétaire), Constant

Duméril, Louis Duvernoy, Achille Valenciennes et Frédéric Cuvier, son jeune frère. Georges Cuvier connaît leur loyauté à son égard lorsqu'il attaque les théories spéculatives qu'il abhorre : génération spontanée, chaîne des êtres, phrénologie, évolution, unité de composition ; ainsi que leur fidélité aux principes qu'il a lui-même posés : classification d'un système naturel, quatre embranchements et anatomie comparée interne. En retour, il les aide. Selon Blainville, Cuvier montrait une préférence trop marquée envers les collaborateurs qui le flattaient. Ce fonctionnement en réseau lui a assuré l'opposition la plus stricte des naturalistes français contre les idées transformistes. Paul Pelseneer révèle le caractère autoritaire de Cuvier, qui exerçait, selon lui, « une véritable dictature » au Muséum d'histoire naturelle et à l'Institut, où il emploie tous les naturalistes et publie l'immensité de son œuvre (237 travaux en 35 ans) sous son seul nom. Il se repose sur ses nombreux assistants pour les dissections et les rédactions qu'il ne fait que superviser. Cuvier crée ainsi une dynamique de travail qui lui est propre. Mais du même coup, il dirige directement de très nombreux chercheurs qui perdent quelque peu leur indépendance au profit d'une place garantie par le plus grand patron de la biologie en France pendant le premier tiers du XIXe siècle. Toujours selon Pelseneer, Cuvier se serait mal comporté vis à vis de certains de ses collaborateurs qui lui rendirent service. Henri Ducrotay de Blainville écrit aussi que Cuvier l'exploitait (Appel, 1979). De même, il n'eut aucune reconnaissance pour ceux qui l'aiderent à obtenir des avantages professionnels, tel Geoffroy Saint-Hilaire qu'il semble oublier pendant l'expédition d'Égypte. Il ne fit que peu d'effort pour faire élire Geoffroy à l'Académie des sciences, sept ans après qu'il y ait lui-même obtenu son siège. Pourtant, et le contraste est ici saisissant, Cuvier s'est véritablement démené pour y faire entrer Frédéric Cuvier, son frère, et Georges-Louis Duvernoy, son cousin.

Ce népotisme s'accompagne de malveillance à l'encontre de ses adversaires. Pelseneer a raison de souligner que, sans vouloir leur répondre de façon officielle sur les questions pertinentes qu'ils soulevaient, Cuvier, dans ses cours, accable Lamarck et Geoffroy Saint-Hilaire de moqueries et de critiques discrètes, portant notamment sur leur style littéraire. Mais A. Desmoulins aurait déposé une plainte et une pétition contre Cuvier le 31 mars 1827, car celui-ci aurait retiré l'accès aux collections du Muséum d'histoire naturelle à un collègue. Les motifs invoqués dans cette lettre sont la vanité et la jalousie de Cuvier. Il faut dire qu'à l'époque, les collections publiques et les laboratoires de recherche personnels étaient confondus au Muséum. Il faut sans doute relativiser cette légende noire d'un Cuvier despote de la science. Les débordements signalés par Pelseneer n'ont eu, s'ils furent réguliers, que des conséquences très limitées. Néanmoins il est vrai que l'arrivisme de Cuvier n'a rien à voir avec le

désintéressement de Geoffroy Saint-Hilaire, auquel un ministre aurait écrit : « Vous voulez partout pour autrui, non pour vous. C'est repousser ce qui va le plus naturellement à vous » (1919).

Ainsi, grâce à son aura exceptionnelle et à ses liens divers dans les milieux politiques, religieux et culturels, Georges Cuvier accroît son public, ses titres et avantages matériels tout en guidant l'histoire naturelle dans le sens de ses propres recherches. En effet, favorisant ceux qui le suivent, Cuvier se constitue un réseau de relations et de travaux qu'il oriente dans le sens qu'il désire. On peut mettre à son crédit une dynamique exceptionnelle entraînant la réalisation de grands progrès en anatomie et en paléontologie. Ce clientélisme et cette direction officieuse, mais réelle et tolérée, des affaires scientifiques n'offrent pas, cependant, que des avantages pour la discipline scientifique. Posant en dogme le créationnisme biblique, Cuvier a bloqué quelques pistes de recherche que les générations suivantes durent emprunter. Pour cela, il fallait se débarrasser de nombreux *a priori*, en luttant contre le prestige posthume de Cuvier dans la science en France. Si Cuvier bénéficiait en effet d'un grand prestige de son vivant, sa mort en pleine gloire lui apporta une aura quasi-mystique. Dans les années 1840, Frédéric Cuvier empêchait violemment que les savants critiquent les théories de son frère à l'Académie. L'expression du transformisme d'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire en a d'ailleurs souffert. Voilà sans doute l'origine du mouvement « révolutionnaire » de la zoologie, et plus généralement, des sciences naturelles dans les années 1850-1860. L'Académie des sciences de Paris devait rester un bastion du conformisme intellectuel, non seulement parce que son rôle épistémologique la détournait des débats tumultueux, mais aussi parce que Cuvier, en ayant su y placer ses amis, avait permis la mainmise du réseau fixiste sur l'institution la plus prestigieuse de la biologie française. Ainsi, les pressions administratives et les opportunités de carrière tendaient à détourner les jeunes naturalistes des questions réputées dangereuses pour le corps social et l'idéologie dominante.

LIMITES DE LA TROISIÈME HYPOTHÈSE

Les critiques les plus directes à l'encontre de Cuvier viennent de Geoffroy lui-même : « On s'est voulu redoutable pour imposer silence, puissant pour arriver avec les avantages d'une position élevée, chef d'école pour accabler avec autorité » (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1847, p. 19). Il ne faut pas, malgré la formidable convergence des critiques adressées à Cuvier, en exagérer la portée et l'opposition entre Etienne Geoffroy Saint-Hilaire et Georges Cuvier ne doit pas être caricaturée. Il ne s'agit pas de la lutte du « petit zoologiste contre le pape de la science » (Le Guyader, 1988, p. 97). Mais on ne peut s'empêcher de noter que le transformisme put

seulement se développer pendant des périodes libérales sur le plan politique (la Révolution française et le début de la Monarchie de Juillet [1830-1835] notamment), tandis que la conversion majoritaire de la communauté des paléontologues et des naturalistes français a lieu dans les années 1880, à l'époque de la mise en place de la République opportuniste. Au contraire, la Restauration, le Second Empire (1852-1870) et la période de l'Ordre Moral (1873-1877), voient le camp créationniste se renforcer. Les liens entre le pouvoir conservateur et l'Eglise sont alors au beau fixe.

Parmi les causes du rejet du transformisme, il reste à examiner certains faits et *a priori* méthodologiques qui peuvent servir de circonstances atténuantes pour les créationnistes. Parmi les *a priori* faisant partie du paradigme fixiste, mais ne relevant pas directement de l'incursion de motifs idéologiques dans la science, une erreur dans le mécanisme supposé de fossilisation permet d'atténuer quelque peu les griefs portés à l'encontre des catastrophistes. On sait aujourd'hui qu'un animal a toutes les chances de se fossiliser s'il est enfoui calmement dans un sédiment mou. L'histoire de cette découverte est longue. Elle intéresse, à son début, la question du transformisme, car l'étude du mécanisme de « pétrification » ou d'« incrustation », comme on disait alors, supposait une vision particulière de l'histoire du globe. Notons que le mot « fossilisation » fut utilisé pour la première fois en 1832, l'année de la mort de Cuvier. D'après ce dernier, il n'existerait pas de fossile en dehors de ceux créés par ces catastrophes du passé. Sous-entendu, et c'est ce que comprirent Cuvier et ses successeurs créationnistes, comme Alcide d'Orbigny (1802-1857) et Jean-Baptiste Elie de Beaumont (1798-1874), il s'est produit autant de catastrophes que d'âges de fossiles. Les individus fossilisés seraient les derniers représentants de leurs races avant la catastrophe, puisqu'ils ont disparu depuis lors de la surface de la planète. Enfin, ensemble, ils forment une vue synchrone de la faune terrestre à la date de la catastrophe, car si elle fut universelle, aucun être vivant ne devait en réchapper. On retrouve tous ces thèmes dans le catastrophisme de Georges Cuvier. Dans le paragraphe du *Discours préliminaire aux recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes* intitulé « *Preuves que ces révolutions ont été nombreuses* », Georges Cuvier signale un fait qui sert de pilier à sa conception fixiste et catastrophiste de l'histoire de la terre. De même que les « révolutions » du globe ont pu redresser les couches géologiques et former les montagnes, elles sont, selon lui, à l'origine immédiate de la formation des fossiles. Cuvier laisse entendre dans le passage cité que la mer, à chaque « révolution », et cela se serait produit au moins trois fois, a balayé les continents et les êtres qu'ils abritaient pour les entraîner au fond de l'océan, où la fossilisation a pu s'opérer. Comme il détaille quatre grandes périodes, chaque « étage » géologique contenant des fossiles représenterait comme un « instantané » de la faune terrestre au moment

de chaque grande révolution universelle et générale. Il écrit ainsi, dans les *Recherches*, que lors des catastrophes, des animaux par millions ont été « laissés à sec, ou ensevelis sous des couches nouvelles, ou jetés avec violence à la côte » (Cuvier, 1825a, p. 74).

Une autre cause de rejet du transformisme par la communauté scientifique peut résider dans la grande résistance du milieu scientifique aux idées nouvelles. Comme le souligne T. S. Kuhn dans *La structure des révolutions scientifiques* (1983), il ne faut pas sous-estimer la résistance, qui est autant d'ordre psychologique qu'institutionnel, de la science et des scientifiques, à l'égard de tout changement. Sur le plan institutionnel, le conservatisme est à la fois un facteur de sécurité et d'assurance de vérité parce que les théories doivent être agréées par la communauté. De plus, la vision du monde contre laquelle Geoffroy Saint-Hilaire entre en lutte en 1825 était alors au moins aussi ancienne que la civilisation chrétienne. Sa longévité semblait lui garantir l'invulnérabilité. Enfin, comme le reconnaît implicitement Cuvier lui-même, ses propos sont confortés par le sens commun. Le fixisme repose en effet sur l'expérience ordinaire. De même que sur le plan spatial la Terre semble plate à l'échelle humaine ; sur le plan temporel, les espèces ne varient pas. Personne n'a encore « vu » l'évolution. Au contraire, tous les témoignages depuis le début de l'histoire concordent : la nature reste inchangée au fil du temps. Jean Rostand insiste sur ce fait. Pour lui, le monde biologique donne l'illusion de la stabilité et les animaux engendrent statistiquement des individus semblables à eux-mêmes, ou du moins, qui leur ressemblent beaucoup (Rostand, 1945, p. 130).

En fait, avant 1830, seuls quelques savants étaient transformistes et les recherches des chaînons de ces lignées étaient très difficiles, à cause du très petit nombre de fossiles (de vertébrés du moins) disponibles. En 1825, Cuvier raisonne à partir de seulement vingt-sept genres nouveaux. De plus, son *a priori* fixiste l'empêche d'observer certaines modifications anatomiques pourtant révélées par Etienne Geoffroy Saint-Hilaire. C'est ce que démontre parfaitement le cas des « crocodiles » de Caen. Le choix même de ses preuves est suspect. Cuvier ne traite, par exemple, que des quadrupèdes, parce que les animaux marins et les invertébrés, utilisés par Lamarck, semblaient nier les coupures entre les êtres du passé et les animaux actuels, coupure qui est essentielle pour Cuvier (Laurent, 1987). Cuvier considère donc que les espèces ne peuvent se transformer faute de temps. Aucune connaissance ne permettait à l'époque la moindre certitude quant à cette question. On mesure ainsi toutes les difficultés auxquelles s'est heurtée la théorie transformiste à ses débuts. L'arrière-plan scientifique permettant son installation n'existait pas encore au début du XIXe siècle.

CONCLUSION :
LA THÉORIE SYNERGIQUE
DES SCIENCES HUMAINES

L'histoire de l'évolutionnisme ne peut être un simple catalogue des découvertes, empiriques et conceptuelles, dans lequel les chercheurs apparaîtraient comme les représentants d'idées indépendantes. La conception téléologique du progrès scientifique s'est effacée depuis 1970 avec l'émergence de l'épistémologie évolutionniste (Mayr, 1998, p. 85), ou biognoséologie (Buican, 1993, p. 47), guide méthodologique qui rend compte à la fois de la recherche scientifique et de son évolution. Ce modèle épistémologique, véritable paradigme philosophique et historique, ne doit pourtant pas être considéré comme une doctrine définitive et figée, comme les anciens systèmes philosophiques qu'il vise à remplacer. Il s'agit au contraire d'un guide souple et susceptible de se transformer en fonction des découvertes ultérieures, bref d'évoluer.

L'épistémologie évolutionniste apparaît d'abord comme une conséquence de l'évolution biologique. D'un point de vue scientifique, le cerveau humain, tout comme l'espèce qui le porte, est un produit de l'évolution. Conformément à la théorie synergique de l'évolution (Buican, 1989a), il est apparu à la suite de modifications génétiques qui n'ont pas été éliminées par la sélection naturelle. Il est d'ailleurs vraisemblable que l'appareil cognitif ait été retenu parce qu'il apportait un avantage de taille au genre humain : la possibilité de résoudre des problèmes avec une rapidité et une efficacité supérieures à ce que l'on observe dans le reste du règne animal. L'évolution des idées repose donc probablement sur les mêmes principes sélectifs que l'évolution des espèces biologiques (Buican, 1976 et 1993).

Depuis une trentaine d'années, plusieurs théoriciens ont établi certains rapprochements entre l'évolution des idées et celle des espèces vivantes. Mais jusqu'ici, cette analogie a rarement été développée. Dans le domaine culturel en effet, l'association des idées semble un processus téléologique, puisque le sujet cherche les réponses à ses questions de façon consciente. Au contraire, selon la théorie synthétique, à laquelle adhère toujours la grande majorité des évolutionnistes, l'évolution biologique se produit par sélection *a posteriori* des mutations génétiques aléatoires, dans le sens où celles-ci ont, en permanence, des effets multiples et indépendants de l'adaptation obtenue. Il s'agit d'un processus atéléologique, apparemment très différent de la réflexion consciente qui mène à l'évolution des idées. Pourtant, ce n'est pas l'origine des nouveautés (génétiques ou culturelles) qui importe seule, mais le fait qu'une fois apparues, ces mutations passent au crible de tamis sélectifs.

Quelques biologistes ont développé l'analogie entre la sélection des idées et la sélection naturelle. C'est le cas de Jacques Monod :

Il est tentant, pour un biologiste, de comparer l'évolution des idées à celle de la biosphère. [...] les idées ont conservé certaines des propriétés des organismes. Comme eux elles tendent à perpétuer leur structure et à la multiplier, comme eux elles peuvent fusionner, recombinaison, ségréguer leur contenu, comme eux enfin elles évoluent et dans cette évolution la sélection, sans aucun doute, joue un grand rôle (1970, p. 208-209).

Utilisant le terme de « mèmes » pour caractériser les idées, Richard Dawkins a aussi comparé leur évolution à celle des gènes :

Tout comme les gènes se propagent dans le pool génique en sautant de corps en corps par le biais des spermatozoïdes et des ovocytes, les mèmes se propagent dans le pool des mèmes, en sautant de cerveau en cerveau par un processus qui, au sens large, pourrait être qualifié d'imitation. Si un scientifique, dans ce qu'il lit ou entend, trouve une bonne idée, il la transmet à ses collègues et à ses étudiants, la mentionnant dans ses articles et dans ses cours (1996, p. 261).

Une « bonne idée » se reconnaît à son succès sur les plans de la quantité et de la durée, car le caractère fini de l'espace consacré aux idées conduit à une compétition entre mèmes :

Dans quel sens les mèmes se concurrencent-ils les uns les autres ? [...] Les ordinateurs dans lesquels les mèmes vivent sont les cerveaux humains. Le temps y est certainement un facteur plus limitatif que la mémoire, et il est l'enjeu d'une compétition importante. [...] Il y a d'autres valeurs pour lesquelles les mèmes entrent en compétition ; ce sont, par exemple, le temps de radio et de télévision, [...] les centimètres de colonnes dans les journaux et les espaces sur les étagères de bibliothèques (p. 267).

Or cette compétition aboutit à la sélection des idées :

Si le mème est une idée scientifique, sa dispersion dépendra de la façon dont les scientifiques la jugeront acceptable ; une mesure grossière de sa valeur de survie pourrait être obtenue en comptant le nombre de fois qu'elle a été citée dans les journaux scientifiques de ces dernières années. S'il s'agit d'un air populaire, sa dispersion par le pool mémorique peut être estimée au nombre de gènes que l'on entend le siffler dans la rue (p. 264).

La sélection des idées résulte ainsi de la compétition entre mèmes. Mais il y a plus, car, du fait de l'importance des aspects culturels dans la vie humaine, les idées jouent sans doute un rôle capital parmi les facteurs sélectifs qui gouvernent l'évolution de notre espèce. Jacques Monod écrit ainsi : « Celle qui confère au groupe humain qui la fait sienne plus de cohésion, d'ambition, de confiance en soi, lui donnera de ce fait un surcroît de puissance d'expansion qui assurera la promotion de l'idée elle-même » (1970, p. 209). Autrement dit, les anciennes idées qui sont passées jusqu'à nous, ont, pour ainsi dire, « survécu », parce qu'elles apportaient un avan-

tage aux individus ou aux groupes sociaux qui les avaient retenues. En conséquence, l'évolution des idées ne ressemble pas seulement à l'évolution biologique, elle en est à la fois une conséquence et un élément constitutif.

Ce que nous venons de dire convient parfaitement pour l'évolution des idées scientifiques. Permettant d'agir avec une grande efficacité sur le monde extérieur grâce à leurs conséquences technologiques et économiques, les découvertes scientifiques apportent de nombreux avantages aux sociétés qui permettent leur émergence. En retour, les chercheurs sélectionneront systématiquement les hypothèses qui auront le plus de chances d'être conformes à leurs attentes. Leurs critères consistent surtout dans les principes de cohérence, de non contradiction (aucun phénomène connu ne doit réfuter l'hypothèse en question), de réfutabilité (aucun recours à un principe surnaturel ou à une cause finale n'est possible), de généralité (il faut que l'hypothèse englobe tous les faits qu'elle est censée expliquer) et d'économie d'hypothèse (rasoir d'Occam). D'une manière générale, comme l'écrit Popper, c'est surtout la concordance entre l'idée et la réalité qui constitue le critère décisif (1991). Cette élimination des hypothèses non conformes aux règles du jeu scientifique correspond au travail quotidien du biologiste et ressemble à la sélection naturelle pour l'être vivant, dans ce sens que toute idée qui ne se conforme pas aux critères établis par la communauté des chercheurs sera plus ou moins rapidement éliminée. Kuhn estime à ce sujet que « La vérification ressemble à la sélection naturelle » (1983, p. 175). Popper écrit aussi, à propos de l'auteur d'une nouvelle théorie scientifique :

Il peut alors essayer de trouver des défauts dans chacune de ces hypothèses par la critique et les tests expérimentaux, avec l'aide de ses collègues scientifiques qui seraient ravis s'ils pouvaient y trouver un défaut. Si l'hypothèse ne résiste pas à ces critiques et à ces tests, pas mieux du moins que ses concurrentes, elle sera éliminée (1991, p. 372).

Etant donné que ce travail de réfutation se fait essentiellement avant l'examen de la nouvelle hypothèse par la communauté des chercheurs, nous avons proposé de reconnaître cette procédure comme analogue à la sélection génotypique (Grimoult, 2000). Elle correspond en effet aux critères du « monde 3 », défini par Popper, celui des produits de l'esprit humain. Pour le célèbre épistémologue, les idées présentent une existence en quelque sorte autonome à l'égard de leur créateur, une certaine dimension générale leur permettant d'être appréhendées par divers chercheurs. Cette sélection des idées analogue à la sélection génotypique des organismes biologiques intervient en effet indépendamment du milieu scientifique, comme les mutants létaux biologiques sont éliminés avant l'intervention de la sélection naturelle au sens classique (Buican, 1989a).

Mais la sélection d'une idée scientifique ne s'arrête pas à ces critères idéaux. Pour s'imposer dans la communauté des chercheurs, l'hypothèse nouvelle doit franchir victorieusement une autre série d'obstacles.

Les pressions d'ordre psychologique, qui correspondent au « monde 2 » de Popper, sont aussi très puissantes. Elles rendent compte en partie du conservatisme des chercheurs et de la communauté scientifique, comme l'écrit Kuhn :

Quand on adhère à un paradigme, en accepter un autre est une expérience de conversion qui ne peut être imposée de force. Une résistance acharnée, en particulier de la part de ceux qu'une carrière féconde avait engagés dans une tradition plus ancienne de science normale, n'est pas une violation des principes scientifiques mais un témoignage sur la nature de la recherche scientifique elle-même. Car la source de cette résistance, c'est la certitude que l'ancien paradigme parviendra finalement à résoudre tous ses problèmes, que l'on pourra faire entrer la nature dans la boîte fournie par le paradigme. Inévitablement, durant les révolutions, cette certitude paraît obstination. [...] Cependant, dire que la résistance est inévitable et légitime, que le changement de paradigme ne saurait se justifier par des preuves, ce n'est pas prétendre qu'aucun argument n'a de valeur et qu'on ne peut persuader les scientifiques de changer d'avis. Bien qu'il y faille parfois une génération, des groupes scientifiques ont, à diverses reprises, été convertis à de nouveaux paradigmes (1983, p. 209).

De la même manière que la sélection naturelle classique se présente sous la forme de pressions de l'environnement sur l'organisme individuel, le milieu intellectuel et social s'oppose aussi assez généralement à l'émergence d'une nouvelle hypothèse. Le plus souvent, ce sont des motifs extrascientifiques qui jouent à ce niveau. Leur rôle historique ne saurait cependant être sous-estimé, même si l'on doit reconnaître qu'ils « parasitent et retardent l'avènement du néotype épistémologique » (Buican, 1993, p. 147). Ces pressions du milieu sont de nature extrascientifique et correspondent au monde des phénomènes, ou « monde 1 » de Popper. Elles introduisent une part de contingence dans l'histoire des idées, du moins lorsque le contexte socio-politique se révèle indépendant de la dynamique à proprement parler scientifique des idées sur le plan logique (correspondant au « monde 3 »).

Il est désormais possible d'expliquer la trajectoire historique d'un néotype épistémologique au moyen de deux types essentiels de critères sélectifs. Ils ont déjà été reconnus par les historiens des sciences et généralement distingués sous les noms de « critères objectifs » et « subjectifs ». Leur intégration dans cette méthode d'explication historique permet cependant de dépasser l'antinomie épistémologique entre histoire internaliste et histoire externaliste. La synergie entre les différents facteurs historiques intervenant dans la dynamique des idées scientifiques doit

dorénavant être prise en compte sans qu'on ait besoin d'insister sur l'opposition entre les procédures véritablement scientifiques de réfutation, qui concernent la méthode du chercheur, et les pressions du milieu scientifique et extrascientifique, souvent déterminantes dans l'issue des débats théoriques.

BIBLIOGRAPHIE

1. Documents scientifiques. Eloges et discours funéraires prononcés à l'Académie des sciences de Paris.

- Cuvier G., *Lettres de Georges Cuvier à Pfaff 1788-1792 sur l'histoire naturelle, la politique et la littérature*, traduites de l'allemand par Louis Marchant, Paris, Masson, 1858.
- Cuvier G., *Discours préliminaire aux recherches sur les ossements fossiles de quadrupèdes*, Paris, Garnier-Flammarion, 1992, première édition 1812(a).
- Cuvier G., *Recherches sur les Ossements fossiles de Quadrupèdes, où l'on rétablit les caractères de plusieurs animaux dont les révolutions du globe ont détruit les espèces*, Paris, Déterville, 4 vol., 1812b-1824.
- Cuvier G., *Le Règne Animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée*, Paris, Déterville, 4 vol., 1817.
- Cuvier G., *Discours sur les révolutions de la surface du globe et sur les changements qu'elles ont produit dans le règne animal*, Paris, Bourgeois, 1985 (1825a).
- Cuvier G., « Nature », *Dictionnaire des Sciences Naturelles*, Levrault, 1825b, t. 34, pp. 261-268.
- Cuvier G., « Rapport historique sur les Progrès dans les Sciences Naturelles depuis 1789, et sur leur état actuel, ... », Paris, impr. Didot, 1827.
- Cuvier G. et Valenciennes A., *Histoire naturelle des Poissons*, Paris, F. G. Levrault, 22 vol., 1828-1849.
- Cuvier G., « Eloge de Monsieur de Lamarck », lu à l'Académie le 26 novembre 1832 par M. le Baron Silvestre, in *Recueil des Eloges historiques lus dans les séances publiques de l'Institut de France*, Paris, Firmin Didot frères, fils et C^{ie}, 3, pp. 179-210.
- Cuvier G., « Analyse des travaux de l'Académie Royale des Sciences pendant l'année 1831 », *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*, t. 11, 1838, pp. CXIX-CCXXXIX.
- Darwin C., *L'Origine des espèces*, Paris, Garnier-Flammarion, 1992 (1859).
- Flourens P., « Eloge de Cuvier », 1832, Archives de l'Académie des sciences, dossier biographique Cuvier.
- Flourens P., « Eloge historique d'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire », (lu à l'Académie le 22 mars 1852), Archives de l'Académie des sciences, dossier biographique Etienne Geoffroy Saint-Hilaire .
- Geoffroy Saint-Hilaire E., « Recherches sur l'organisation des gavials ; sur leurs affinités naturelles, desquelles résulte la nécessité d'une autre distribution générique, Gavialis, Téléosaurus et Sténéosaurus ; et sur cette question, si les Gavials (Gavialis) aujourd'hui répandus dans les parties orientales de l'Asie, descendent par voie non-interrompue de générations des Gavials antédiluviens, soit des Gavials fossiles, dits Crocodiles de Caen (Téléosaurus), soit des Gavials fossiles du Havre et de Honfleur (Sténéosaurus) », *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, t. 12, 1825, p. 97-155. Ce mémoire lu à l'Académie les 28 février et 7 mars 1825, était intitulé : « Des affinités du crocodile de Caen, et de la formation à son sujet d'un nouveau genre sous le nom de Téléosaurus ».
- Geoffroy Saint-Hilaire E., « Rapport fait à l'Académie des Sciences sur un mémoire de M. Roulin ayant pour titre : sur quelques changements observés

dans les animaux domestiques transportés de l'ancien monde dans le nouveau continent », (lu à l'Académie le 8 décembre 1828), *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, 17, 1828a, pp. 201-208.

Geoffroy Saint-Hilaire E., « Mémoire où l'on se propose de rechercher dans quels rapports de structure organique et de parenté sont entre eux les animaux des âges historiques, et vivant actuellement, et les espèces antédiluviennes et perdues », (lu à l'Académie le 16 mars 1829), *Mémoires du Muséum d'histoire naturelle*, 17, 1828b, pp. 209-229.

Geoffroy Saint-Hilaire E., « Nature », *Encyclopédie moderne de Courtin (ou Dictionnaire abrégé des sciences, de la littérature et des arts, 1823-1832, 26 vol.)*, 17, 1829a, pp. 24-48.

Geoffroy Saint-Hilaire E., « Divers mémoires sur les grands sauriens trouvés à l'état fossile vers les confins maritimes de la Basse-Normandie, attribués d'abord au Crocodile, puis déterminés sous les noms de Téléosaurus et Sténéosaurus », *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*, t. 12, 1833, pp. 1-138.

Geoffroy Saint-Hilaire E., *Puissance du monde ambiant gouvernant l'engendrement des causes auxquelles se rapportent les formes différentes et la multiplicité des espèces végétales*, (lu à l'Académie le 22 septembre 1834), Archives de l'Académie des sciences de Paris, dossier biographique Etienne Geoffroy Saint-Hilaire.

Geoffroy Saint-Hilaire E., « Principes de philosophie zoologique discutés en mars 1830 au sein de l'Académie royale des Sciences », *Nouvelle revue encyclopédique*, 4, 2^e année, mai 1847.

Lamarck J.-B., *Philosophie zoologique*, Paris, Garnier-Flammarion, 1994 (1809).

Laurillard C., « Eloge de Cuvier », lu à l'Académie le 4 août 1833, Archives de l'Académie des sciences, dossier biographique Cuvier.

2. Documents historiques et philosophiques. Essais scientifiques du XX^e siècle.

Anthony R. (1932), « Cuvier et la chaire d'Anatomie Comparée au Muséum », *Opuscule pour le centenaire de Georges Cuvier*, 6^e série, 9, Paris, juin 1932, Archives de l'Académie des sciences de Paris, dossier biographique Cuvier.

Appel T. A. (1979), *The Cuvier-Geoffroy Debate and the Structure of Nineteenth Century French Zoology*, Ann Arbor, Michigan, London University Microfilms International.

Boule M. (1932), « Georges Cuvier fondateur de la Paléontologie », *Opuscule pour le centenaire de Georges Cuvier*, 6^e série, 9, Paris, juin 1932, Archives de l'Académie des sciences de Paris, dossier biographique Cuvier.

Bourdier F. (1959), « Quelques aperçus sur la paléontologie évolutive en France avant Darwin », *Bulletin de la Société Géologique de France*, série 7, pp. 881-896.

Bourdier F. (1967), *La lutte de Geoffroy Saint-Hilaire contre Cuvier en faveur de l'évolution paléontologique (1825-1838)*, Académie des Sciences, texte dactylographié, (en anglais).

Bourdier F. (1972), « Lamarck et Geoffroy Saint-Hilaire face aux problèmes de l'évolution biologique », *Revue des Sciences et de leurs applications*.

Bourguin L. A. (1864), « Les grands naturalistes français au commencement du XIX^e siècle : Etienne Geoffroy Saint-Hilaire », *Annales de la Société linnéenne de Maine et Loire*, 7^e année, pp. 67-116.

Buican D. (1976), « Réflexions sur la dynamique de la science », *La pensée et les hommes*, avril.

Buican D. (1982), « L'accueil de Darwin à l'Académie des Sciences », *Revue de synthèse*, 3^e série, 105.

- Buican D. (1989a), *La Révolution de l'évolution*, Paris, Presses Universitaires de France,
- Buican D. (1989b), *L'Evolution et les évolutionnismes*, Paris, Presses Universitaires de France, Que sais-je ?
- Buican D. (1992), *Charles Darwin : avant, après*, Paris, Critérion.
- Buican D. (1993), *Biognoséologie*, Paris, Kimé,
- Buican D. (1997), *L'Evolution et les théories évolutionnistes*, Paris, Masson.
- Comte A. (1990 (1830-1842)), *Cours de philosophie positive*, Paris, Hatier,
- Conry Y. (1974), *L'introduction du darwinisme en France au XIXe siècle*, Paris, Vrin.
- Courrier R. (1970-71), *Sur Georges Cuvier : certains aspects de sa carrière*, Archives de l'Académie des sciences de Paris, dossier biographique Cuvier.
- Dhombres N. et J. (1989), *Naissance d'un nouveau pouvoir : science et savants en France 1793-1824*, Paris, Payot,
- Ducrotay de Blainville H. (1890), *Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire, biographies scientifiques*, Paris, Librairie J. B. Baillière et fils.
- Geoffroy Saint-Hilaire I. (1847), *Vie, doctrine et travaux scientifiques d'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire*, Paris, Paul Bertrand, Strasbourg, Vve Levrault.
- Grimoult C. (1998), *Evolutionnisme et fixisme en France : histoire d'un combat (1800-1882)*, Paris, CNRS Editions.
- Grimoult C. (2000), *Histoire de l'évolutionnisme contemporaine en France (1945-1995)*, Genève, Droz.
- Grimoult C., « La révolution transformiste en France (1800-1882) », *Revue d'histoire moderne et contemporaine*, à paraître, 2000.
- Kuhn T. S. (1983), *La structure des révolutions scientifiques*, Paris, Flammarion.
- Laurent G. (1977), « Le cheminement d'Etienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) vers un transformisme scientifique », *Revue d'histoire des sciences*, 30, pp. 43-70.
- Laurent G. (1987), *Paléontologie et évolution en France de 1800 à 1860 : une histoire des idées de Cuvier et Lamarck à Darwin*, Paris, éditions du CTHS.
- Le Guyader H. (1988), *Théorie et histoire de la biologie (science-histoire-philosophie)*, Paris, publications de l'Institut interdisciplinaire d'études épistémologiques.
- Mayr E. (1989 [1982]), *Histoire de la biologie*, Paris, Fayard.
- Mayr E. (1998 [1997]), *Qu'est-ce que la biologie ?*, Paris, Fayard.
- Monod J. (1970), *Le hasard et la nécessité*, Paris, Seuil.
- Pelseneer P. (1919), « Les premiers temps de l'idée évolutionniste : Lamarck, Geoffroy Saint-Hilaire et Cuvier », *Annales de la Société royale zoologique et malacologique de Belgique*, L, pp. 53-81.
- Piveteau J. (1950), « Etude sur le débat entre Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire sur l'unité de plan et de composition », *Revue d'histoire des sciences*, 3, p. 343-363.
- Popper K.-R. (1973), *La logique de la découverte scientifique*, Paris, Payot.
- Popper K.-R. (1991), *La connaissance objective*, Paris, Aubier.
- Rostand J. (1945), *Esquisse d'une histoire de la biologie*, Paris, Gallimard.
- Roule L. (1932), « Cuvier historien scientifique », *Opuscule pour le centenaire de Georges Cuvier*, 6^e série, 9, Paris, juin, Archives de l'Académie des sciences de Paris, dossier biographique Cuvier.
- Taton R. (1995 [1961]), *La science contemporaine*, Paris, Presses Universitaires de France, t. 1.

RÉSUMÉ

En France, entre 1825 et 1832, une célèbre controverse scientifique oppose Georges Cuvier, qui défend le dogme du créationnisme biblique, et Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, un ami de Lamarck, convaincu par le transformisme. Bien que la théorie de la descendance avec modification fut, à terme, la solution acceptée par la communauté scientifique internationale, Cuvier réussit à prévenir ses collègues contre elle. Pour comprendre la défaite de l'évolutionnisme à cette époque, nous avons proposé trois hypothèses, fondées sur plusieurs travaux historiques. La première considère, comme Cuvier le défendait en son temps, que l'évolutionnisme n'était pas suffisamment basé sur des arguments factuels. Ce naturaliste souhaitait séparer absolument toutes les théories, qui peuvent être modifiées par d'éventuelles découvertes futures, et les faits, supposés être des résultats définitifs. En fait, Saint-Hilaire put prouver la théorie transformiste à l'aide de nombreuses observations et expériences. La seconde hypothèse suppose que dans la biologie, en France, au début du XIX^e siècle, les recherches concernant l'origine des espèces étaient considérées comme des problèmes théologiques ou métaphysiques, mais non scientifiques. Mais si Cuvier défendait une conception empirique de la science, il put rarement s'empêcher de théoriser. Ses lois anatomiques sont encore célèbres, comme sa théorie de la terre, appelée le catastrophisme. Dans la question de l'homme fossile, par exemple, il ne s'est pas basé sur les faits, mais sur son hypothèse de la discontinuité dans l'histoire de notre planète. La dernière hypothèse historique consiste à dire que Cuvier a gagné contre le transformisme grâce à des soutiens extrascientifiques. A l'aide de sa grande influence institutionnelle et politique, il réussit à détruire la réputation de ses collègues Lamarck et Geoffroy. La question n'est pas de savoir si le catastrophisme de Cuvier était justifié par des motifs religieux, mais si ce naturaliste a utilisé son énorme pouvoir pour imposer le créationnisme. Cela peut être prouvé par l'attitude de Cuvier à l'égard de Saint-Hilaire et les arguments d'autorité qu'il défendit contre toutes les théories évolutionnistes. Cuvier avait aussi des raisons scientifiques pour rejeter ce paradigme. Ses *a priori* peuvent être aperçus notamment dans le mécanisme de fossilisation pendant les révolutions du globe auxquelles il adhérerait. En conclusion, ce débat montre que les facteurs internes et externes de la dynamique de la science doivent être étudiés ensemble, et non séparément. La théorie synergique des sciences humaines, basée sur les travaux de D. Buican nous guide dans l'étude plus précise de l'analogie qui existe entre l'évolution des idées et celle des êtres vivants.

RESUMEN

LA FALLIDA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA DE 1830.
EL FRACAZO DE ETIENNE GEOFFROY SAINT-HILAIRE
PARA ESTABLECER EL TRANSFORMISMO
EN LA COMUNIDAD CIENTÍFICA FRANCESA

En Francia, entre 1825 y 1832, una famosa controversia científica opone a Georges Cuvier, quien defiende el dogma del creacionismo bíblico, y a Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, un amigo de Lamarck, convencido del transformismo. Aunque la teoría de la descendencia con modificación fue, con el tiempo, la solución adoptada por la comunidad científica internacional, Cuvier logró predisponer a sus colegas contra ella. Para entender el fracaso del evolucionismo en aquella época, hemos propuesto tres hipótesis, fundadas sobre varias obras históricas. La primera considera, como Cuvier la defendía en su tiempo, que el evolucionismo no tenía los suficientes argumentos factuales. Este naturalista deseaba separar absolutamente las teorías, que pueden ser modificadas por eventuales descubrimientos futuros, y los hechos, supuestos resultados definitivos. De hecho, Saint-Hilaire pudo demostrar la teoría transformista con ayuda de numerosas observaciones y experimentos. La segunda hipótesis supone que los biólogos en Francia, a principios del siglo XIX, consideraban las investigaciones relativas al origen de las especies como problemas teológicos o metafísicos, pero no científicos. Sin embargo, si Cuvier defendía una concepción empírica de la ciencia, pudo pocas veces contenerse de teorizar. Son todavía famosas sus leyes anatómicas, así como su teoría de la Tierra, el catastrofismo. En cuanto al problema de los fósiles humanos, por ejemplo, no se basó en los hechos, sino sobre su hipótesis de la discontinuidad de la historia de nuestro planeta. La última hipótesis histórica consiste en afirmar que Cuvier triunfó en contra del transformismo gracias a apoyos extracientíficos. Con ayuda de su gran influencia institucional y política, logró arruinar la reputación de sus colegas Lamarck y Geoffroy. La pregunta no es la de saber si el catastrofismo de Cuvier se justifica por motivos religiosos, sino si este naturalista utilizó su enorme poder para imponer el creacionismo. Eso puede ser demostrado por la actitud de Cuvier con respecto a Saint-Hilaire y los argumentos de autoridad que impuso contra todas las teorías evolucionistas. Cuvier también tuvo razones científicas para rechazar ese paradigma. Se pueden percibir sus *a priori*, especialmente en el mecanismo de fosilización durante las “revoluciones de la Tierra”. A modo de conclusión, este debate señala que los factores internos y externos de la dinámica científica tienen que ser estudiados juntos y no por separado. La teoría sinérgica de las ciencias humanas, fundada en las obras de D. Buican, nos guía en el estudio más preciso de la analogía que existe ente la evolución de las ideas y la de los seres vivos.

ABSTRACT

THE DEFEATED REVOLUTION OF 1830.
THE FAILURE OF ETIENNE GEOFFROY SAINT-HILAIRE
TO ESTABLISH TRANSFORMISM AMONG
THE FRENCH SCIENTIFIC COMMUNITY

In France, between 1825 and 1832, a famous scientific controversy opposed Georges Cuvier, who defended the dogma of biblical creationism, and Etienne Geoffroy Saint-Hilaire, a friend of Lamarck, who was convinced by evolutionism. Although the theory of descent with modification was the solution accepted by the international scientific community in due time, Cuvier succeeded in preventing his colleagues from it. To understand the defeat of evolutionism at this period, we have proposed three hypotheses, all based on several historical works. The first one considers, as Cuvier argued in his time, that evolutionism was not built on enough factual arguments. This naturalist wished to separate absolutely all theories, which can be altered by some possible discoveries, and facts, which are supposed to be final results. Actually, Saint-Hilaire proved the evolutionist theory with a lot of observation and experiments. The second hypothesis supposes that, in French biology in the early XIXth century, the researches about the origin of species were considered as theologic or metaphysical problems, not scientific ones. But if Cuvier defended an empirical conception of science, he rarely could prevent himself from theorizing. His anatomical laws are still famous, as well as his theory of earth, called catastrophism. On the question of human fossils, for example, he did not submit to facts, but to his supposition on the discontinuity of our planet history. The last historical hypothesis consists in stating that Cuvier's victory among the scientific community was due to social causes. With the help of his considerable institutional and political influence, he succeeded in ruining the reputation of his colleagues Lamarck and Geoffroy. The question is not whether Cuvier's catastrophism was justified by religious beliefs, but if he used his enormous power to enforce creationism. This can be proved by Cuvier's attitude toward Saint-Hilaire and the arguments of authority he imposed against all the evolutionist theories. Cuvier also had scientific reasons to reject that paradigm. His *a priori* can be seen notably in the mechanism of fossilisation during the "revolutions du globe" he defended. In conclusion, this debate shows that internal and external factors of science dynamics must be studied together, not separately. The synergic theory of human sciences, based on D. Buican's works will guide us to study more precisely the analogy between the evolution of ideas and that of living forms.