



Enseigner l'évolution en France

Cadre de travail des scientifiques depuis les années 50, la théorie de l'évolution est entrée dans les programmes français à la même époque, sans polémique majeure. Son enseignement se fait plus sensible désormais : on le perçoit lié à des questions de société qui agitent depuis longtemps l'école américaine et qui interrogent le cours de sciences du vivant. L'enseignement de l'évolution pose en effet des questions qui dépassent le champ disciplinaire ; il interroge des savoirs scolaires comme non scolaires et illustre les relations entre « sciences et société ».

Après avoir évoqué la controverse qui agite la société et l'école américaine et dont l'Europe se fait l'écho, il conviendra de se demander dans quelle mesure la société et l'école française peuvent être concernées par des débats similaires. Enfin, l'enseignement de l'évolution sera traité dans son rapport à la classe.

[L'évolution : une controverse dans la société et l'école américaines](#) | [Spécificités du cadre français](#) | [L'évolution dans le cadre scolaire](#) | [Conclusion](#) | [Bibliographie](#).

Avertissements au lecteur :

- la plupart des liens renvoient vers les fiches correspondantes de notre [base bibliographique collaborative](#), qui comprennent les références complètes et, le cas échéant, des accès aux articles cités (en accès libre ou en accès payant, selon les cas et selon les abonnements électroniques souscrits par votre institution) ;
- sauf indication contraire, toutes les traductions comprises dans ce Dossier d'actualité ont été réalisées par le rédacteur ;
- vous pouvez faire part de vos réactions à ce Dossier en laissant un commentaire sous [l'article](#) correspondant dans notre blog : « Écrans de veille en éducation ».

L'évolution : une controverse dans la société et l'école américaines

Les termes du débat

L'enseignement de l'évolution en France est depuis peu bousculé par la situation américaine, largement relayée en Europe par les médias, souvent sans distinction d'histoire comme de contexte. Quelques notions sont récurrentes et nous en proposons une définition, sommaire compte tenu de la complexité de l'ancrage historique, scientifique et philosophique du débat :

- **darwinisme** : « *théorie exposée par Darwin (dans De l'origine des espèces, 1859) selon laquelle les espèces sont issues les unes des autres selon les lois de la sélection naturelle* » (Robert, 2003). [Jean Gayon](#) (2000) rappelle que le darwinisme, « *expression linguistique conventionnelle* », ne recouvre pas forcément la pensée de Darwin.
- **théorie de l'évolution** : « *Reconnaître l'évolution conduit à constater l'existence d'une histoire, sur la Terre, de l'ensemble des organismes vivants. Comprendre l'évolution consiste à déceler les mécanismes qui ont présidé à la structuration actuelle de la biodiversité [...]. Ainsi les recherches sous-tendues par le concept d'évolution se séparent clairement en deux volets ; les unes visent la reconstruction de l'histoire de la vie, les autres tendent à comprendre les modalités et les processus de l'évolution* » ([Le Guyader](#), 2003).
- **créationnisme** : courant d'idées selon lequel les récits bibliques de la Création (Genèse) ont un contenu et une valeur scientifique, et qui s'oppose depuis le XIX^e siècle à Darwin. La justice américaine n'a pas reconnu au créationnisme de statut scientifique : il ne peut donc faire partie du cours de science.
- **Intelligent Design (ID) ou dessein intelligent** : courant d'idées qui, « *tout en admettant la théorie de l'évolution, y voit les effets d'une intelligence supérieure à l'œuvre* » (Arnould, 2007). Ses tenants sont dénommés *Iders*.

Pour bien comprendre les termes du débat aux États-Unis, il importe en outre de connaître trois traits spécifiques de la société américaine :

- le rapport particulier entre science et religion depuis la fin du XVIII^e siècle, qui fait de la théologie scientiste, avatar de la théologie naturelle, un cadre de pensée courant expliquant l'acclimatation facile de l'*Intelligent Design* et la persistance du mouvement créationniste ;
- les liens très forts entre politique et religion ;
- certains aspects de la scolarité. En effet les *boards of education*, élus au niveau des comtés et dans lesquels les parents d'élèves sont représentés, sont chargés de voter les programmes scolaires et de choisir les manuels scolaires.

Dans ce contexte, les *Iders* tels Michael Bebe (*Darwin's Black Box*, 1996) ou Phillip. E Johnson (*Darwin On Trial*, 1993) soutiennent que l'*Intelligent Design* est une doctrine scientifique. Au besoin, relayant le créationnisme, ils saisissent les juridictions fédérales afin de faire juger que le dessein intelligent a valeur de doctrine scientifique et non religieuse, permettant dès lors d'en revendiquer légalement l'enseignement dans le cours de sciences des *publics schools*, ce que le Juge a refusé. En effet, en renonçant à interdire l'enseignement de l'évolution dans les *public schools* mais en imposant parallèlement (principe du *balanced treatment*) l'enseignement de la « science de la création », l'Arkansas et la douzaine d'États concernés entendaient bien contourner le premier amendement de la [constitution des États-Unis](#), selon lequel il est « *interdit de promulguer une loi qui accorderait une reconnaissance officielle à quelque religion que ce soit* » ; d'où la position du juge de district fédéral en janvier 1982 : ces lois – finalement abolies en 1987 – « *constituent [...] une tentative d'introduire la version biblique de la création dans les programmes de l'enseignement public* ».

Analysant le « *créationnisme américain et ses avatars* », Dominique Lecourt l'associe aux fondamentalistes protestants américains : le procès de Little Rock (Arkansas, 1981) révèle que l'*Intelligent Design* a renouvelé le combat créationniste et fait des émules (Lecourt, [2007](#)). Dans ses *15 Answers to Creationist nonsense*, John Rennie ([2002](#)) est gêné de reconnaître que « *la nation scientifiquement la plus avancée que le monde ait jamais connu abrite un grand nombre de créationnistes capable de convaincre politiciens, juges et citoyens* ». L'anti-évolutionniste Philip E. Johnson reconnaît (dans *Darwin on Trial*), que l'*Intelligent Design* est aussi une stratégie pour que le discours religieux investisse la classe de science. Les enseignants sont de plus en plus pris à parti au sujet de l'évolution, et ils doivent à la fois bien connaître cette théorie, et la façon dont elle est dévoyée par ses détracteurs, de l'erreur grossière à la spéciosité de l'argumentation. John Rennie offre aux enseignants une liste de questions/réponses susceptible de les aider à répondre à leurs élèves... ou à se justifier devant le juge.

La communauté scientifique réagit : la *Coalition des Sociétés scientifiques* réunit scientifiques et chercheurs en sciences sociales pour présenter des actions à destination du grand public. La bonne image des scientifiques dans la société américaine (plus de 70% des Américains ont une image favorable de l'homme de science) est un élément porteur qui doit les pousser à s'engager, d'autant plus que la majorité des sondés veulent que des scientifiques (pour plus de 85% d'entre eux, ce doivent être des chercheurs, des professeurs de sciences ou des médecins) leur parlent de sciences, et non des membres de *schools boarders* ou des célébrités. Au sujet de l'évolution, le public attend des informations de la part des chercheurs, des professeurs et de religieux, témoignant des référentiels possibles (Nelson, [2007](#)). En tout état de cause l'engagement des scientifiques est une clé de voûte (Coalition of Scientific Societies, [2008](#)) de l'enseignement de l'évolution.

Un siècle de polémiques

En 1925, le « procès du singe » opposa pour la première fois l'enseignement de l'évolution à des créationnistes. Depuis, les tribunaux sont encombrés de procès concernant l'enseignement de l'évolution dans les écoles publiques (Arnould, [2007](#)). Le soutien à l'enseignement de l'évolution est loin d'être acquis non seulement dans le grand public, mais aussi dans le corps enseignant : Randy Moore rappelle qu'une enquête Gallup de 1997 indique que « 68% des Américains estiment que le créationnisme devrait être enseigné à part égale avec l'évolution », tandis qu'en 2000 une enquête précise que « *la moitié des Américains pense que l'évolution est loin d'être prouvée scientifiquement* » : Moore ([2001](#)) estime que les enseignants de sciences du vivant sont de fait souvent créationnistes. Ceux qui entendent respecter les programmes de l'école publique subissent des pressions multiples de la part des élèves, des parents, des politiques et des associations (Moore, [2004](#)).

Alors qu'« *il n'y a plus de débat scientifique sérieux concernant l'évolution* », Lawrence S. Lerner précise que l'enseignement de l'évolution est une question controversée dans le champ social, pour des raisons politiques et, dans une certaine mesure, religieuses : les anti-évolutionnistes appartiennent à des cercles variés, et l'évolution est souvent assimilée à des sujets tels que « *l'athéisme, le communisme, le nazisme, l'inflation, la libération de la femme, l'alcoolisme et la drogue* ». Plusieurs facteurs sont à prendre en compte, parmi lesquels la sélection des manuels, le niveau d'études des enseignants et l'organisation du curriculum : le temps consacré à l'enseignement des sciences et la qualité de la formation dispensée conditionnent le développement de l'esprit scientifique, et les États enregistrent des résultats disparates au regard des standards scientifiques nationaux, de A (*excellent*) pour la Californie à F (*disgraceful*) pour le Kansas, bastion du créationnisme (Lerner, [2000](#)). Les scientifiques américains manifestent donc leur inquiétude quant aux conséquences d'un affaiblissement du niveau scientifique de leur pays, qui se couperait ainsi de la recherche fondamentale comme appliquée, dont le cadre de pensée et de travail est celui de l'évolution. Le dessein intelligent représente une menace insidieuse pour le développement des sciences, particulièrement de la médecine, et il faut protéger le public et les profes-

sionnels des pseudosciences (Schwartz, [2006](#)). Pour les mêmes raisons, la physicienne Faouzia Charfi s'inquiète aussi du recul de la science dans les sociétés en voie de développement (Charfi, [2007](#)). Les enjeux de l'enseignement des sciences ne sont pas nouveaux : en 1957, J.-F. Kennedy réagit à la mise en orbite du premier engin spatial soviétique en renforçant l'enseignement des sciences, sources de progrès et de puissance ; actuellement, dans le cadre de la promotion de la biologie moderne, l'évolution est renforcée dans les programmes américains (Lepeltier, [2007](#)).

Les auteurs relèvent donc souvent des « stratégies » diverses pour acclimater créationnisme et Intelligent Design dans la société. La plus frappante reste celle du **wedge** (« coin »). Ce « coin » désigne l'offensive du Discovery Institute dans les médias, l'opinion publique et les instances intellectuelles et politiques. Le [Wedge Document \(traduction\)](#) circule sur Internet depuis les années 90. L'Institut assure avoir longtemps traité par le mépris ses détracteurs, s'étonne de leur « hystérie » et tarde à [commenter](#) sa stratégie, dont le plan de 5 ans se déroule en trois phases. La première concerne la recherche et la publication scientifique, « coin » fondamental, la deuxième s'attache à occuper le terrain de la formation des enseignants et des médias, la troisième associe les actions en justice et l'accoutumance des idées de l'*Intelligent design* dans le grand public, en organisant des débats télévisés, en s'assurant du soutien de journalistes et de leaders politiques. Quand les deux premières phases sont acquises, il faut déclencher la phase trois, celle de la « confrontation directe » avec les scientifiques matérialistes, dans des colloques au sein d'instances scientifiques reconnues. Ce plan prévoit 30 publications d'ouvrages, 100 articles scientifiques, des articles bien placés dans la presse nationale (*Time*, *Newsweek*, etc.) des tribunes libres régulières et de nombreux articles dans la presse de vulgarisation : la satisfaction est de mise puisque ces objectifs ont été dans l'ensemble atteints, particulièrement en ce qui concerne les médias prestigieux (*New York Times*, *Wall Street Journal*, *Washington Post*).

Dans ce contexte, l'Académie nationale des sciences américaine (NAS) et l'Institut de médecine (IOM) ont de nouveau pris une position très ferme contre les thèses créationnistes (National Academy of Sciences, [2008](#)). Les différents procès ont réaffirmé les principes fondamentaux de la laïcité de l'enseignement dans les *public schools*. Ni la science créationniste ni le dessein intelligent ne répondent aux critères épistémologiques de la science. Ils n'ont donc pas leur place dans le cours de sciences. La question du « créationnisme américain » n'est pas « philosophique [mais] profondément politique » (Lecourt, [2007](#)), et les objectifs de l'*Intelligent Design* ne sont « pas scientifiques, mais politico-religieux » ([Lecointre](#), 2003).

Et aussi

- Warnick Bryan R. ([2007](#)). « Does teaching creationism facilitate student autonomy? ». *Theory and Research in Education*, vol. 5, n° 3, p. 357-378.
- National Academy of Science ([1998](#)). *Teaching about evolution and the nature of science*. Washington: National Academy of Sciences.

Créationnisme et Intelligent Design : la controverse franchit-elle l'Océan ?

La France est restée à l'écart de ces débats politico-scientifico-religieux qui agitent les États-Unis depuis des décennies ; sa culture scientifique scolaire s'est constituée à l'écart de ces polémiques, ce qui explique les différences actuelles : la controverse américaine est-elle alors soluble dans la société française ?

Pascal Picq estime que la France n'est pas menacée par le créationnisme, peu acclimaté historiquement et religieusement, mais qu'elle peut l'être par le dessein intelligent, représenté par l'UIP (Université Interdisciplinaire de Paris). En effet, le procès de *Little Rock* (1982) semblait avoir mis un terme au sujet du créationnisme dans la classe américaine. « J. Arnould publiant *Les Créationnistes en 1996 n'imaginait pas un tel retour en force* » souligne Pascal Picq ([2007](#)). Dans un ouvrage ultérieur, Jacques Arnould précise les enjeux politiques et stratégiques de ces nouveaux créationnistes, lesquels sont aussi bien chrétiens que musulmans. « *Défier l'évolution des espèces revient à la mode* » : selon l'auteur, les créationnistes « purs et durs » (partisans de la *Young Earth Creation*, et qui considèrent que Dieu a créé la Terre en 6 journées de 24 heures) n'ont pas d'audience en Europe. Ils sont en perte de vitesse aux États-Unis, mais sont relayés par les créationnistes évolutionnistes, qui concilient Bible et Évolution, et les *Iders*.

Laurent Testot signale que la revue en ligne [Religioscope](#) a dégagé les tendances mondiales concernant les relations entre religions et société : l'offensive créationniste planétaire, dépassant le traditionnel cadre américain et chrétien, est l'événement le plus marquant de l'année 2007-2008. Il rappelle en outre qu'un sondage du *Pew Forum on Religion and Public Life* avait déjà montré en 2006 que « 58 % des Américains seraient favorables à l'enseignement conjoint du créationnisme et de l'évolutionnisme dans les écoles publiques », tandis qu'une enquête de l'Académie des Sciences indique qu'en Turquie, jusqu'à 75% des étudiants estiment le darwinisme sans fondement (Testot, [2008](#)). En 2007, l'envoi massif dans les écoles européennes de l'*Atlas de la Création* du fondamentaliste turc Harun Yhaya suscite une prise de conscience soudaine, sur fond d'amalgame de problèmes confessionnels, historiques, sociaux et éducatifs » (Picq, [2007](#)). En Turquie, l'envoi de ce volumineux *Atlas* à destination des classes a été accompagné d'une version plus légère, largement distribuée dans le grand public (Edis, [1999](#)). Attentive au débat, la presse américaine a relevé cette offensive créationniste sur l'Europe : une journaliste [remarque](#) que l'envoi de l'*Atlas* marque l'entrée des fondamentalistes islamistes dans l'offensive créationniste, portée jusqu'alors par les protestants fondamentalistes américains. Pour Martin Enserik ([2007](#)), il s'agit bien d'une « attaque » visant l'Europe, historiquement et culturellement peu concernée. L'offensive de l'*Atlas* permet d'identifier une « stratégie du coin », à l'instar du *wedge* américain.

Dans un [rapport](#) de l'OCDE présenté en septembre 2007, Anne Brasseur, ancien ministre de l'Éducation du Luxembourg, exprime une mise en garde : « *Beaucoup pensent que ce phénomène ne touche que les États-Unis [...]. En réalité, il n'en est rien et, au contraire, il est urgent de prendre dès maintenant dans nos 47 pays les précautions qui s'imposent* ». Treize pays sont concernés, pour des motifs variés. L'offensive de Harun Yahya a ciblé les établissements scolaires et les universités, en France puis en Suisse, en Belgique et en Espagne. En Italie et en Serbie en 2004, aux Pays-Bas en 2005 et en Pologne à l'automne 2006, des personnalités politiques ont pris position soit contre la théorie de l'évolution, soit en faveur du créationnisme et de son enseignement. Des groupes de pression interviennent dans les médias ou les universités en France (l'UIP), en Suisse (le Centre biblique européen, et ProGenesis qui a le projet d'ouvrir un parc de loisir créationniste), en Russie (l'Église orthodoxe), en Grande-Bretagne (colloque international des créationnistes en 2006), en Allemagne (professeurs de Sciences de la Vie et de la Terre d'un lycée privé enseignant le créationnisme), en Turquie (thèses créationnistes dans les manuels scolaires) et en Suède (musée créationniste à Uméa en 2006). En Grèce, la commission note que la théorie de l'évolution est souvent reléguée en fin de programme, en fin d'année scolaire et donc rarement étudiée par manque de temps.

La [Résolution 1580](#) du Parlement européen, en octobre 2007, stipule donc dans son premier alinéa que « *l'objectif [...] n'est pas de mettre en doute ou de combattre une croyance – le droit à la liberté de croyance ne le permet pas. Le but est de mettre en garde contre certaines tendances à vouloir faire passer une croyance comme science. Il faut séparer la croyance de la science. Il ne s'agit pas d'antagonisme. Science et croyance doivent pouvoir coexister. Il ne s'agit pas d'opposer la croyance à la science, mais il faut empêcher que la croyance ne s'oppose à la science* ». L'Assemblée encourage « *les États membres et en particulier leurs instances éducatives à défendre et à promouvoir le savoir scientifique, à renforcer l'enseignement des fondements de la science, de son histoire, de son épistémologie et de ses méthodes, aux côtés de l'enseignement des connaissances scientifiques objectives, à rendre la science plus compréhensible, plus attractive et plus proche des réalités du monde contemporain, à s'opposer fermement à l'enseignement du créationnisme en tant que discipline scientifique au même titre que la théorie de l'évolution, et, en général, à ce que des thèses créationnistes soient présentées dans le cadre de toute discipline autre que celle de la religion, [et] à promouvoir l'enseignement de l'évolution en tant que théorie scientifique fondamentale dans les programmes généraux d'enseignement* ». Ajoutons qu'en Grande-Bretagne, alors que le [National Curriculum](#) indique clairement que l'enseignement de l'évolution tient une place centrale dans la formation scientifique des élèves, l'[émergence de faith schools](#) (établissements scolaires dépendant d'organisations religieuses fondamentalistes), la réforme gouvernementale en cours (qui accorde plus d'autonomie aux groupes religieux dans la gestion des écoles publiques) et les sites tels que *Truth in Science* [sic], qui passe au crible les programmes de sciences du vivant pour que les parents puissent s'opposer à son enseignement, laissent présager une radicalisation de cette question au pays de Darwin. En Italie, l'évolution faisait partie des programmes de 1979 mais la réforme Moratti ([décret législatif n°59-2004](#)) a mis de côté la référence explicite à l'évolution dans les programmes.

Selon un numéro récent de [La Recherche](#) les polémiques américaines doivent alerter la communauté scientifique française : avant d'en arriver aux exagérations anglo-saxonnes, les scientifiques français « *devraient mieux expliquer et promouvoir la biologie de l'évolution* ». Mais le contexte social, politique, intellectuel et religieux de la France doit être aussi pris en compte. La pertinence des métaphores relevées pour évoquer l'offensive du créationnisme américain – « cheval de Troie » (Forrest & Gross, [2007](#)), « [guerre biologique](#) » – doit à présent être mesurée à l'aune des spécificités de la société française.

Et aussi

- Perbal Laurence, Vercauteren Martine, Slachmuylder Jean-Louis & Susanne Charles ([2006](#)). « L'évolutionnisme et le créationnisme dans l'enseignement à Bruxelles : Enquête d'opinions ». *Anthropologica et prae-historica*, n° 117, p. 163-180.
- Selosse Marc-André & Godelle Bernard ([2006](#)). « Des leçons pour la France : Dieu menace-t-il Darwin ? ». *La Recherche*, n° 396, p. 51-52.

Spécificités du cadre français

« *Le Maire et Montaigne ont toujours été deux, d'une séparation bien claire* ».
Montaigne, *Essais*, II, 10.

Cadre institutionnel

La laïcité est « *valeur fondatrice et principe essentiel de la République* » dont les trois « piliers » sont, selon leur présentation dans le rapport de la Commission présidée par Bernard Stasi et le rapport 2004 du Conseil d'État, la neutralité de l'État, la liberté de conscience et le pluralisme (Stasi, [2004](#)).

□ État

Du point de vue [constitutionnel](#) : la laïcité est garantie par la Constitution du 4 octobre 1958 : « *La France est une République indivisible, laïque, démocratique et sociale* ». Le grand juriste et théoricien du droit public français Jean Rivero (*Recueil Dalloz* chron. XXXIII, 1949) souligne que « *pour le juriste la définition de la laïcité ne soulève pas de difficulté majeure ; des conceptions fort différentes ont pu être développées par des hommes politiques [...] mais une seule a trouvé place dans les documents officiels : [ils] ont toujours entendu la laïcité en un seul et même sens, celui de neutralité religieuse de l'État* ». Jean Morange précise que « *la laïcité de l'État, affirmée en fait* [Siècle des Lumières, Révolution, III^e République, *ndlr*] *avant d'être proclamée en droit a*

mis fin à une collaboration traditionnelle entre celui-ci et, notamment, l'Église catholique » (Alland et Rials, 2003).

Du point de vue **législatif**, la [loi du 9 décembre 1905](#) concernant la séparation des Églises et de l'État stipule dans son article premier : « *la République assure la liberté de conscience. Elle garantit le libre exercice des cultes sous les seules restrictions édictées ci-après dans l'intérêt de l'ordre public* », et dans l'article 2 : « *La République ne reconnaît, ne salarie ni ne subventionne aucun culte* ».

□ **Éducation nationale**

Pascal Picq estime cependant que « *les Français ont toujours su manifester leur attachement à la loi de 1905, défendant aussi bien l'enseignement public que privé [sous contrat avec l'État et appliquant donc les programmes nationaux, ndr]* ». La France jouit en effet d'un héritage historique particulier : la loi de 1905 a dissocié l'enseignement religieux des programmes scolaires, et « *l'enseignement dit confessionnel, qu'il soit sous contrat ou non, respecte les programmes. [...] L'enseignement en France est national, ce qui le rend moins sensible aux influences des mouvements bien organisés* » (Picq, 2007). La [Société Géologique de France](#) rappelle ainsi que l'Éducation nationale a demandé que l'*Atlas de la Création*, « *qui ne correspond pas au contenu des programmes établis par le ministre* » soit retiré des centres de documentation et d'Information(CDI) et des bibliothèques universitaires. Les programmes établis par le ministère de l'Éducation nationale, avec leurs documents d'accompagnement, sont le cadre de référence exclusif des enseignants, eux-mêmes fonctionnaires d'État (au sens courant du terme). Le cahier des charges des IUFM édicte que « *la formation des maîtres est une éminente responsabilité que l'État républicain vient de confier aux universités. Il lui appartient d'en garantir la qualité sur l'ensemble du territoire national* » et que « *les plans de formation professionnelle des maîtres répondent à des caractéristiques nationales* ». « *Tout professeur contribue à la formation sociale et civique des élèves. En tant qu'agent de l'État, il fait preuve de conscience professionnelle et suit des principes déontologiques : [...] il respecte et fait respecter la liberté d'opinion ; il est attentif à développer une attitude d'objectivité ; il connaît et fait respecter les principes de la laïcité, notamment la neutralité* ». C'est pourquoi le professeur « *connaît les valeurs de la République et les textes qui les fondent : liberté, égalité, fraternité ; laïcité* » ; il connaît aussi « *les institutions [...] qui définissent et mettent en œuvre la politique éducative de la nation* ». En conséquence son attitude le conduit « *à faire comprendre et partager les valeurs de la République* ». En ce qui concerne tout particulièrement la question des manuels, si sensible aux États-Unis, c'est au maître d'« *apprécier la qualité des documents pédagogiques : manuels scolaires et livres du professeur associés, ressources documentaires, logiciels d'enseignement...* ». Enfin, le maître « *amène chaque élève à porter un regard positif sur l'autre et sur les différences dans le respect des valeurs et des règles communes républicaines* » (BO n° 1 du [4 janvier 2007](#)).

Ainsi, selon les cadres constitutionnel comme législatif français, seules les théories scientifiques peuvent être enseignées. Pour légitimes qu'elles puissent être, toutes les autres postures vis-à-vis de l'évolution, qu'elles soient évolutionnistes (évolution théiste, évolution matérialiste) ou non, ne peuvent être abordées qu'en dehors de l'enseignement proprement scientifique.

Et aussi

- Baubérot Jean (2007). « Laïcité de l'État, laïcité de la société française ». *Cahiers français*, n° 340.
- Frégosi Franck (2008). *Penser l'islam dans la laïcité : Les musulmans de France et la République*. Paris : Fayard.

Cadre sociétal

□ **Sécularisation**

Le lecteur remarquera que, dans l'espace français, ces débats portent sur des enjeux intellectuels, au rebours des préoccupations américaines, plus souvent centrées sur des points de morale ou de politique électorale. Le contexte français donne aussi le ton des débats, dans un pays où Pascal Picq destine son livre « *à tous les laïques, qu'ils soient croyants, agnostiques ou athées* » (Picq, 2007), et où des responsables religieux de diverses confessions disent leur attachement à l'école publique, qui pratique une louable séparation des genres et dans laquelle les convictions religieuses ou politiques des enseignants n'ont pas interféré avec le contenu de leur enseignement (Bourbakeur, Lustiger & Keller, 2005).

Dans un récent [article du Monde](#), Alain Wolfe, sociologue des religions, insiste par ailleurs sur le rôle sociétal de la religion aux États-Unis : si athéisme et agnosticisme sont rares, « *les gens ont une connaissance théologique très faible* ». En effet bien des documents issus des milieux créationnistes éludent que la Bible ne se réduit pas aux premiers chapitres de la Genèse ou qu'il y a deux récits bibliques de la création de l'homme. Selon les chiffres du [Pew Forum](#), la société américaine est composée de 51,3% de protestants, dont 26,3% sont pentecôtistes ou évangéliques, de 25% de catholiques, de 1,7% de juifs et de 0,6% de musulmans. Viennent ensuite les Mormons puis les témoins de Jéhovah, qui réunissent un million d'adeptes. La proportion des gens qui se déclarent sans religion a doublé dans les trente dernières années. Dans son rapport, le professeur Jean-Pierre Machelon (2006) précise que les Français se déclarent à 65% catholiques et à 2% protestants ; 750 000 appartiennent aux « *chrétiens historiques* » (Église orthodoxe, Église apostolique arménienne, Églises orientales multiples). Le judaïsme réunit 600 000 Français. L'islam est devenu la deuxième religion de France, « *non sans présenter une grande diversité d'opinion* », et concerne 6% de la population (14% des 18-24 ans). Le bouddhisme, en expansion, rassemble environ 400 000 personnes. L'agnosticisme (étymologiquement « *le fait de ne pas savoir* » : il n'y a pas d'identification à une religion, sans signifier que l'on soit « *athée ou que l'on se désin-*

téresse des questions spirituelles ») progresse, tout comme les sacralités diffuses ou sectaires. La Fédération Biblique catholique a réalisé en 2008 une enquête dans neuf pays (États-Unis, Royaume-Uni, Pays-Bas, Allemagne, Espagne, France, Italie, Pologne et Russie), concluant que la France a « le degré le plus élevé de sécularisation », remarquant que moins de la moitié des Français possèdent une Bible, contre 93% des Américains, qui ne sont pour autant que 17% à répondre juste aux questions de base sur la connaissance du contenu, contre 11% des Français, pour qui l'enseignement du fait religieux est transversal, car il est abordé en histoire notamment ; en outre, le décret de juillet 2006 fait entrer l'enseignement du fait religieux dans le socle commun.

Directeur de l'Institut européen en sciences des religions (IESR), Jean-Paul Willaime (2007b) présente les premiers résultats, pour la France, d'une enquête européenne sur l'opinion des jeunes de 14 à 16 ans. Un millier d'élèves de classes de troisième et de seconde issus de l'enseignement public et privé sous contrat ont été interrogés en début d'année : à 68 %, ils disent recevoir à l'école des connaissances sur les différentes religions. « Très majoritairement, ils estiment en tirer bénéfice : 70 % des élèves pensent que l'enseignement sur les religions aide à vivre ensemble, et 57 % jugent que cela aide à comprendre les événements d'actualité. Un sentiment largement partagé : la différence entre jeunes avec ou sans religion est peu significative. Le choix fait par la France d'un enseignement transversal à plusieurs disciplines semble convenir, car seulement un tiers des jeunes interrogés souhaitent un cours spécifique sur la religion. En outre, 63 % des élèves estiment que l'enseignement doit prioritairement apporter des connaissances objectives sur les religions. Le choix fait par la France d'un enseignement transversal à plusieurs disciplines semble convenir, car seulement un tiers des jeunes interrogés souhaitent un cours spécifique sur la religion [...]. Les jeunes [sont] ouverts, curieux, mais distants à titre personnel [...] ; à quelques divergences près, les opinions des élèves de l'enseignement privé sous contrat (à 90 % catholiques) et public sont assez comparables », souligne Bernard Gorce dans un [article](#) de *La Croix*.

□ Évolution et religions

En France, la théorie de l'évolution est généralement admise par les autorités religieuses, sans préjuger de son interprétation dans le champ spirituel. En ce qui concerne les États-Unis, Dominique Lecourt souligne d'ailleurs que « l'interprétation [créationniste] de la Bible devant les tribunaux américains n'est soutenue ni par les autorités catholiques, ni par celle de la communauté juive, ni même par l'ensemble des dénominations protestantes » (Lecourt, 2007). Les Églises historiquement implantées en Europe, le judaïsme en général et certains courants de l'islam rejettent radicalement le créationnisme, le concordisme et le Dessen Intelligent (*ID*, théisme). Le front créationniste et néo-creationniste est donc défini par différents auteurs comme « fondamentaliste, intégriste ». Il recoupe sociologiquement les courants fondamentalistes de l'islam et certains courants de la mouvance évangélique nouvellement implantés en France (Picq, 2007). Par ailleurs la lecture littérale (univoque et intemporelle) de la Genèse est de nos jours associée au créationnisme. Dominique Lecourt ajoute enfin que les guillemets s'imposent pour désigner le « créationnisme scientifique », car il s'agit d'un « syntagme onirique » spécifique de la société américaine (Lecourt, 2007).

Le **judaïsme**, hormis dans certains mouvements peu représentés en France, ne fait pas de lecture littérale de la Torah, reconnaît le darwinisme dans le champ scientifique et, à titre de posture spirituelle, l'« évolution théiste ». L'interprétation et le commentaire font partie des pratiques de lecture les plus anciennes des juifs pratiquants, et le sens littéral du texte biblique n'est que le premier des quatre niveaux de lecture exigés. Le philosophe Marc-Alain Ouaknin précise d'ailleurs que le *Talmud* (commentaire de la Torah) est une pensée de la question – « j'interroge donc je suis » – et que le dialogue talmudique (la *Mahloquêt*) est une « situation anti-idéologique par excellence. Les perspectives contrastées et conflictuelles de sens, le pluralisme interprétatif forment un tissu serré » (Ouaknin, 2001).

Si les médias usent, souvent indifféremment, du terme de « chrétiens » pour désigner les opposants américains à l'évolution, la réalité historique, sociale et religieuse du **christianisme** est nettement plus nuancée. En outre, le dominicain Jean-Louis Maldamé explique que la théorie de l'évolution exige des chrétiens « le renouvellement de la manière de comprendre l'action de Dieu dans la nature et la multiplication des lignées oblige à renoncer au finalisme et à la position dominante de l'homme et à repenser l'action de l'homme au sein de la biosphère » (Maldamé, 2003). Si Patrick Dorléans (2003) rappelle que ce n'est pas la scientificité de la théorie de l'évolution qui pose problème aux croyants, mais ses déductions : parenté simienne de l'être humain, absence de projet spécifique pour l'humanité, place du hasard..., Jacques Arnould affirme que méconnaître l'importance du hasard, en particulier dans l'histoire des êtres vivants est une erreur théologique (Arnould, 2003).

Au sein du **catholicisme romain**, les relations entre les savants et le Vatican sont marquées par l'« affaire Galilée », et restent contrastées, comme le soulignent des théologiens chrétiens de sensibilités diverses (Küng, 2008). L'Église catholique romaine dispose d'un *corpus* doctrinal dont nous retiendrons le [texte](#) essentiel de Jean-Paul II à l'Académie Pontificale des Sciences en 1996, qui établit l'évolution comme fait (jusqu'au Concile Vatican II en 1962, l'Église catholique se positionne contre le darwinisme) : ce qui ne signifie pas, bien sûr, qu'une interprétation philosophique matérialiste de l'évolution puisse jamais être compatible avec le dogme catholique. Declan Butler revient sur l'[article](#) « Finding Design in Nature » du cardinal Schönborn, publié en juillet 2005 dans le *New York Times*, qui exprimait des doutes sur le darwinisme et envisageait un dessein intelligent. Depuis, estime l'auteur, le cardinal a fait son *mea culpa* (Jean-François Maldamé, [commentant](#) le dernier ouvrage du cardinal, a une opinion toute différente) et le pape a décidé de consacrer en 2006 les *Entretiens* de Castel Gandolfo, qui réunissent annuellement philosophes, théologiens et scientifiques, au thème « création et évolution ». L'Église admet le darwinisme et affirme du point de vue spirituel une forme d'« évolution théiste »,

et rejette explicitement le dessein intelligent, forme de théisme. En outre, « *la théologie n'a pas à interférer avec la science* ». L'Église catholique rappelle qu'elle désapprouve, en revanche, tout darwinisme social et redoute les interprétations évolutionnistes en matière économique ou éthique (Butler, 2006). Dans *Schöpfung & Evolution*, (2007) Benoît XVI considère que l'évolution, admise scientifiquement par l'Église, est « *sujet à débat entre les rationalistes éclairés et les partisans d'une autre vision du monde, d'inspiration spirituelle* » ; l'évolution théiste, « *attitude commune à beaucoup de chrétiens et pas seulement aux catholiques, ne renie pas les connaissances de l'évolution biologique, mais postule que Dieu est le créateur spirituel de chaque chose* ». Dans un [article](#) de *La Croix*, le biologiste et journaliste Dominique Lang estime toutefois que l'intervention du cardinal Schönborn lors de ces entretiens reste « *problématique quand il reprend à son compte certaines critiques scientifiques de la théorie darwinienne, issues de thèses proches de l'Intelligent design* ».

S'agissant du **protestantisme européen** (Église réformée et Églises évangéliques), il faut souligner la difficulté de rendre compte de la diversité des réactions religieuses en ce qui concerne les protestants (baptistes, luthériens, presbytériens, évangélistes...) car les différentes Églises issues de la Réforme n'ont pas d'autorité doctrinale commune (Lepeltier, 2007). La Réforme remet radicalement en question la lecture allégorique des Pères de l'Église et de la Papauté et lui préfère l'Écriture seule (*Sola Scriptura*). Mais l'approche actuelle des Églises de la Réforme passe aussi par le commentaire : la quête des origines est ancrée dans la théologie chrétienne, mais les scientifiques nous apprennent aussi que le monde est inscrit dans l'histoire de l'évolution. Il y a aussi d'autres mythes de la création que le récit biblique, et l'on doit se demander comment et jusqu'où articuler la diversité des regards légitimes (Gisel & Kaennel, 1999). Le biologiste Roland Benz, s'exprimant sur le [blog](#) des Églises protestantes francophones, précise qu'expliquer est « *une exigence de notre intelligence qui consiste à mettre de l'ordre dans l'ensemble disparate des choses* » et que « *c'est une des grandes réussites des sciences modernes* ». Le discours scientifique s'est substitué avec raison aux discours magiques, mythiques ou théologiques « *où les dieux servaient d'explication pour tout ce qui étonnait* ». Chercheur au CNRS sur les protestantismes évangéliques, Sébastien Fath fait porter ses recherches récentes sur les Églises d'immigration en France. Il signale ainsi que les évangélistes transforment depuis peu le paysage religieux en France : en région parisienne, 8 protestants sur 10 sont afro-antillais et se démarquent des Églises protestantes historiques en Europe (Fath, 2007). Le protestantisme demeure stable mais varie en composition : les protestants ont vu croître en leur sein le nombre des évangélistes et des pentecôtistes : on estimait en 2005 qu'ils représentaient près de 30% des protestants (Machelon, 2006). Ces derniers sont plus sensibles à une lecture littérale de la Bible.

Deuxième religion de France, l'**islam** est principalement sunnite (Boursin Lekov, 2007). Loin de susciter l'unanimité, *l'Atlas de la Création* d'Harun Yahya, prédicateur islamiste turc, fit réagir la communauté musulmane, comme en témoigne un [article](#) du *Nouvel Observateur*. Ni l'islam médiéval, fondamental pour la science, ni l'islam des Lumières ne protègent de l'avancée créationniste, même si, comme pour les autres religions, la nuance s'impose en France tant les courants de l'islam sont nombreux (sunnites et chiites, « musulmans laïques », etc.) et les attitudes concernant les relations entre la science et le Coran variées, tandis que, libéraux ou traditionalistes, les musulmans, dans l'Hexagone, sont engagés dans un processus de sécularisation (Boissière, 2007). Dans un entretien d'octobre 2007 le sociologue Réda Benkirane était invité à commenter l'entrée du créationnisme en islam : une inculture scientifique globale – l'américain Kitchner (2007) fait le même constat – relayée par les engagements politico-religieux des années Reagan et Bush, fait renaître les fondamentalismes et la « polarisation idéologique » : créationnistes et tenant du dessein intelligent contre matérialistes philosophiques militants. Réda Benkirane ajoute que « *l'importation en Islam du créationnisme évangélique [...] est une aberration* » car « *l'évolution biologique ne crée pas d'impasse métaphysique particulière [...], Dieu restant inconnaissable (Coran : 112,1-4)* » (Benkirane, 2008). Françoise Lorcerie souligne pour sa part la diversité des positions et les divergences au sein de l'islam en ce qui concerne les interprétations du Coran. Les lectures néo-réformistes du Coran sont courantes en France « *parmi les musulmans éduqués, appartenant aux classes moyennes* », mais coexistent avec des lectures traditionalistes ou reliées à l'islamisme politique (Lorcerie, 2005).

Admise dans la société française, la théorie de l'évolution est objet d'analyses matérialistes ou spiritualistes qui renvoient aux interrogations et aux interactions entre sciences et société. Jean-Louis Schlegel (2007), sociologue des religions, estime à cet égard que « *les individus partagent de moins en moins une vision commune de la religion [comme] de la science* », sciences et religions proposant chacune diverses visions du monde. Du côté des religions, on trouve « *tout un kaléidoscope* » de positions, de la superstition au rationalisme. Et, malgré la baisse, depuis les années 50, des appartenances confessionnelles, le religieux n'en continue pas moins d'occuper une place réelle dans la vie de très nombreux Européens, tout en se manifestant de plus en plus en dehors des grandes Églises : les religions fonctionnent comme sous-cultures dans des sociétés « *post-chrétiennes* » et « *post-séculières* » : le retour du religieux ne remet pas en cause la laïcité mais redessine ses rapports avec le politique et le culturel (Willaime, 2007a).

Et aussi

- Le [Catéchisme de l'Église épiscopaliennne](#) rappelle que si la Bible contient « *tout ce qui est nécessaire au salut du croyant* », elle n'est pas un ouvrage scientifique : le savoir scientifique se découvre « *dans la Nature, pas dans les Écritures* ».
- Gross Benjamin (2007). *Un monde inachevé : Pour une liberté responsable*. Paris : Albin Michel.
- Benkirane Réda (2006). *La Complexité, vertiges et promesses : 18 histoires de sciences*. Paris : Éditions Le Pommier.

- Bernardini Jean-Marc (1997). *Le Darwinisme social en France (1859-1918) : Fascination et rejet d'une idéologie*. Paris : CNRS Éditions.

□ Évolution et fondamentalisme

Le **concordisme**, tentative de concilier Bible et découvertes scientifiques, est intellectuellement et historiquement lié au dessein intelligent. L'argument du dessein, utilisé par des concordistes tels Buckland au siècle dernier, vient de la *Théologie naturelle* (*Natural Theology*, 1802) de William Paley, auteur de référence des partisans du dessein intelligent d'aujourd'hui. Paley affirme que l'adaptation des structures confirme l'argument du « dessein », preuve d'un dieu bienveillant (Lepeltier, 2007). André Steiger (2002) insiste aussi sur le fait que les trois premiers chapitres de la Genèse sont fondateurs de la civilisation judéo-chrétienne, et que confronter ce texte à l'évolution est donc une démarche culturelle et non religieuse : à la lumière de la paléontologie moderne, de la biochimie, de la génétique et de l'astrophysique, il est selon l'auteur possible de comparer récit biblique (mythique) et récit scientifique de l'évolution. Cependant Jean-Michel Maldamé souligne avec force que cet ouvrage « ne peut que surprendre un lecteur averti des questions posées par les relations entre science et foi », car il renoue avec un concordisme certes rénové mais toujours dommageable, facilité par un manque d'évaluation critique des registres de vocabulaire et des concepts. Les théologiens actuels ne mâchent d'ailleurs pas leurs mots pour dénoncer la « paresse » et les « travers du concordisme » (Maldamé, 2003) car les travaux théologiques récents « dispensent des erreurs du concordisme », affirme Jacques Arnould (2003). Dans un [article](#) de *Libération*, Réda Benkirane signale lui aussi le danger d'une lecture concordiste du Coran, assez courante, et s'insurge contre une « vulgarisation de caniveau » facilitée par les médias actuels, tandis que Saida Aroua rappelle que le concordisme « trahit une méconnaissance de la méthodologie scientifique » (Aroua, 2006).

Autre inquiétude: le **dessein intelligent**. Historien, Thomas Lepeltier s'arrête sur le retour du « grand horloger » de William Paley et rappelle que pour de nombreux croyants, Dieu ne saurait être un « bricoleur » ; seules l'ignorance des systèmes biologiques, l'absence de distinction entre le matérialisme méthodologique de la science et le matérialisme métaphysique, ainsi que l'impatience dans les recherches scientifiques poussent à croire en un « dessein intelligent » pour l'univers et pour l'homme. De plus, au regard de la souffrance qui règne sur Terre, comment parler d'un dieu bon et intelligent ? Le mélange de deux domaines distincts est une « impasse » (Lepeltier, 2007). Jacques Arnould réfute le dessein intelligent où Dieu est « tout juste bon à combler les abîmes de l'ignorance humaine » (Arnould, 2007). Gustave Martelet renchérit : le dessein intelligent, en se référant à une « super-intelligence », est une forme de déisme : Dieu n'a qu'un rôle utilitaire, « doublant ainsi, sans raison, les explications empiriques que la science suffit à nous donner » (Martelet, 2006). Un [site diocésain](#) définit le dessein intelligent comme une « allégation » théiste reposant sur un « Être suprême » et, sur le [blog](#) des Églises réformées francophones, Roland Benz rappelle que Dieu ne peut servir d'explication, car il n'est pas un objet d'analyse soumis à l'intelligence humaine : « Dieu ne peut se prouver ». C'est aussi ce qui a permis de définir le dessein intelligent comme un sujet religieux et non scientifique, donc à exclure du cours de science.

Les chercheurs sont nombreux à identifier comme « **fondamentaliste** » la composante commune aux différents mouvements créationnistes, qu'ils soient chrétiens ou musulmans. Divers motifs, moraux ou politiques notamment, motivent l'engagement des fondamentalistes protestants américains depuis un siècle et conditionnent le rapport entre Bible et science (Drees & Kremer, 2000). Le créationnisme est un fondamentalisme biblique familial surtout de certains luthériens, baptistes et adventistes. Leur présence dans les médias, et sur Internet, doit inciter à la vigilance (Arnould, 2007). Selon la physicienne Faouzia Charfi, c'est depuis les années 1970 que le fondamentalisme musulman a perturbé le cours de biologie, dans une démarche similaire à celle des fondamentalistes protestants attachés à une lecture littérale de la Bible ; elle estime que les fondamentalistes musulmans se sont inspirés de leur propos comme de leur méthode, voire les ont « parfaitement imité », notamment dans le développement de sites Web. Elle note ensuite qu'à l'instar des tenants du dessein intelligent aux États-Unis, une forme de « réappropriation de la science » est à l'œuvre, dans une perspective concordiste et antirationaliste. Si l'auteur regrette que l'enseignement du célèbre Ibn Rochd (plus connu des Occidentaux sous le nom d'Averroès), qui contribua à séparer foi et connaissance, soit mis à l'écart, elle remarque que cette tendance se retrouve chez les fondamentalistes protestants comme hindous (Charfi, 2007). Dans le monde musulman, des organisations « modérées » luttent contre l'essor des thèses fondamentalistes, tandis qu'Internet devient un « champ de bataille entre modérés et conservateurs » (Testot, 2008). La métaphore du « spectre » est ainsi utilisée par Jean-Louis Schlegel, sociologue des religions, car le fondamentalisme plane sur le monde moderne dont il entend annuler des conquêtes de la modernité. Sans reculer devant des antinomies tant logiques que sociales ou spirituelles, le fondamentalisme confond la liberté de choix propre à l'acte de foi et la soumission à un ensemble de certitudes – car les fondamentalistes sont prompts à comprendre et interpréter Dieu d'une façon aussi infaillible que définitive (Schlegel, 2003). Concernant l'approche littérale des textes, le « discours des Bernardins » du pape Benoît XVI, en septembre 2008, précise : « L'Écriture a besoin de l'interprétation » et le croyant rejette « tout ce que l'on appelle aujourd'hui fondamentalisme ». La [Commission biblique pontificale](#) utilise une formule sans ambages : « Le fondamentalisme invite [...] à une forme de suicide de la pensée ». Quant aux auteurs de *Strong Religion*, ils identifient les « ennemis » des fondamentalistes : religions établies, État sécularisé et société civile (Almond, Appleby & Sival, 2002).

Et aussi

- Schmid Anne-Françoise (2007). « La théorie de l'évolution face au créationnisme ». *Natures Sciences Sociétés*, vol. 15, n° 3, p. 280-284.

- Beaudoin Cyril & Brosseau Olivier (2008). *Les créationnismes : Une menace pour la société française ?* Paris : Éditions Syllepse.

❑ Évolution et posture scientifique : le NOMA en débat

Le philosophe Jean Gayon expose les trois grandes modalités du rapport entre sciences et religion :

- le conflit, de la concurrence culturelle à l'opposition violente ;
- la séparation, car les buts sont estimés appartenir à des ordres différents qui, « *répondant à des besoins humains différents, [...] ne devraient pas en principe interférer* » ;
- l'« interaction » à des degrés variés et sous des modalités diverses.

Sachant que ces trois sortes de rapports sont des idéalizations et que rien n'existe à l'état pur (Lepeltier, 2007). Stephen J. Gould, biologiste de renommée mondiale, a appelé **NOMA** (*Non-Overlap of Magistry*) ce principe de non-empiètement des magistères (Gould, 2000), terme qui s'est popularisé. Jacques Arnould choisit aussi de distinguer les positions respectives « *des rationalistes et de certains piétistes* », sans les séparer indûment ni les confondre, comme le font les concordistes et les milieux conservateurs (Arnould, 2007). François Euvé milite, lui, pour une distinction des domaines, et n'est favorable à aucun « convergentisme » : « *ni opposition ni convergence* » ne sont de mise (Euvé, 2004). Hans Küng refuse la confrontation aussi bien que l'intégration et envisage le dialogue à distance, exigeant d'ailleurs de la théologie contemporaine qu'elle tienne compte des défis de la science. Pour ces auteurs, Dieu ne peut être de toute façon qu'en dehors du champ scientifique (Küng, 2008).

L'**Union rationaliste** revendique une science « *consciente de ses limites* » : depuis la fin du XVIII^e siècle, les sciences ne « *s'occupent que de questions de faits appréhendables expérimentalement* ». Chacun doit pouvoir penser les « *rapports éventuels entre science et spiritualité* », ce qui implique, pour que la démarche soit valide, d'identifier et de délimiter les différents discours sur le monde : scientifiques, spirituels, artistiques, mythologiques, etc. « *Ne pas identifier la structure et les limites de chacun de ces discours conduit à l'impossibilité de penser et à des conflits apparents* », alors que le public doit pouvoir faire la différence. Par ailleurs, la seule modalité du rapport entre science et religion est un « *irréductible antagonisme* » (Dubessy & Lecointre, 2003) : les matérialismes philosophiques ou ontologiques s'opposent logiquement au NOMA, qui font reposer science et religion sur un principe d'égalité. Stephen J. Gould néglige en outre le fait que des morales peuvent ne pas relever d'une religion (Dubessy & Lecointre, 2004).

Pour Pascal Picq, l'enjeu est cependant clair : « *Croyants, pratiquants, athées, ou agnostiques, nous appartenons à des cultures issues souvent du même creuset historique* » et « *il s'agit de sauver la laïcité* » car elle sortira meurtrie de toute radicalisation. « *Il n'y a pas de match entre deux idoles : Lucy et Ève* ». « *Même si la séparation des magistères s'avère peu évidente à maintenir dans l'absolu, et en dépit de l'expression de Galilée [« la science dit comment est le ciel, la Bible comment aller au Ciel », ndlr] et du souhait de Stephen Jay Gould [le NOMA], son principe demeure une obligation* » (Picq, 2007). Thomas Lepeltier juge « simpliste » une lutte frontale et générale entre christianisme et darwinisme et considère que cette position est devenue un « mythe », désormais « *sujet d'étude pour les historiens des idées* », même si « *l'évolution constitue l'un des rares cas historiques [avec Galilée] de conflit ouvert radical et durable entre sciences et religion* » (Lepeltier, 2007).

Et aussi

- Lecourt Dominique (s. d.). « [Les enjeux idéologiques autour de la paléontologie humaine](#) », article introductif du dossier *À la recherche des origines de l'homme*, en ligne sur le site du CNRS.
- Farouki Nayla (1998). *La foi et la raison : Histoire d'un malentendu*. Paris : Flammarion.
- Russell Bertrand (2007). *Science et religion*. Paris : Gallimard. (1^{re} éd. 1935).
- Comte-Sponville André (2008). *L'Esprit de l'athéisme : Introduction à une spiritualité sans Dieu*. Paris : Albin Michel.

La condition de travail scientifique : le matérialisme méthodologique

Les choix philosophiques, politiques ou spirituels des chercheurs ne doivent donc pas franchir la porte du laboratoire, sous peine d'invalider la scientificité du travail, basée sur « quatre piliers » :

- un scepticisme initial sur les faits, qui doit mettre à distance toute intrusion mercantile, politique ou religieuse ;
- un principe de réalisme ;
- un principe de rationalité et de parcimonie : le non-respect de la logique entraîne la réfutation de la démonstration ;
- un « matérialisme méthodologique » ou « épistémologique », « *à ne pas confondre avec le matérialisme philosophique* ». Ce terme polysémique demande à être précisément défini dans le cadre de l'activité scientifique, pour ne pas laisser persister, à dessein ou non, d'ambiguïté : par définition, la science ne travaille pas avec des catégories immatérielles. « *Si la science est matérialiste en méthode, elle ne doit rien en retour [...] à aucune philosophie* », précise un article de Guillaume Lecointre dans le [dossier](#) en ligne du CNRS. « *Le matérialisme ne subsiste dans les sciences qu'à l'état de méthode, et non comme conception de l'origine, démarche non empirique par définition* » (Charbonnat, 2007).

La [déclaration](#) de l'Interacademy Panel sur l'enseignement de l'évolution est claire : « *la compréhension des valeurs et des buts éventuels dans la nature est en dehors du champ des sciences de la nature. Cependant, de multiples domaines – scientifique, social, philosophique, religieux, culturel et politique – contribuent à cette*

compréhension. Ces différents domaines doivent se respecter tout en étant pleinement conscients de leur propre terrain d'action et de leurs limitations ».

L'évolution dans le cadre scolaire

L'évolution dans les programmes français

Entre 1871, date de parution de *La Filiation de l'Homme* de Darwin, et 1960, année de l'introduction de l'évolution dans les programmes scolaires français, quatre-vingt-dix-huit ans se sont écoulés avant que les programmes scolaires français n'intègrent la nature zoologique d'*Homo sapiens*. En 1735, Linné propose dans son *Systema naturæ* de placer l'homme parmi les primates. L'idée d'évolution et donc de lien de parenté entre les espèces fait son chemin à la fin du XVIII^e siècle avec les travaux de Buffon (1744-1829), puis de Lamarck (1744-1829), et est mentionnée pour la première fois en 1833 dans une circulaire ministérielle. Le grand paléontologue Georges Cuvier, anti-évolutionniste notoire et inspecteur au Conseil royal d'instruction publique, explique pour une bonne part ce décalage. Pierre Clément utilise l'expression « *délais de transposition didactique* » pour désigner l'écart (désormais très court) entre la découverte et sa prise en compte dans les programmes et les manuels (Quessada & Clément, 2007). Par ailleurs, la réforme de 1902 dans l'enseignement secondaire établit de nouveaux programmes attestant de la place accordée aux sciences et à leur rôle éducatif, notamment quand il s'agit de sciences expérimentales. Elle instaure les « humanités scientifiques » dont l'esprit guide, depuis, les programmes des sciences naturelles, puis des sciences de la vie et de la Terre (SVT).

Monique Dupuis et Jean-Claude Hervé (2008) ont récemment analysé les contenus des programmes de SVT (auparavant « sciences naturelles »). L'enseignement de l'évolution est présent dans les programmes français (collège ou lycée) depuis une cinquantaine d'années, passant de l'étude de documents de paléontologie à une réflexion sur le concept d'origine commune des êtres vivants, à partir de la biologie cellulaire et moléculaire. Les derniers programmes, de collège notamment, montrent que « *l'évolution n'a jamais été aussi présente dans les programmes* » et constitue le « *thème majeur unificateur des SVT* » au collège comme au lycée où elle est représentée dans toutes les séries.

□ 1950-1989

Depuis les années 50, l'enseignement de l'évolution fait partie des programmes de terminale scientifique : « sciences ex-(p)érimentales », Terminale D (biologie) puis Terminale S. En outre, pendant cette période, les allègements dus à l'inadéquation entre la lourdeur des programmes et le faible volume horaire dévolu à la matière ont souvent porté sur l'évolution – mais aussi sur l'étude de l'ADN. De 1950 à 1989, les programmes changent peu et n'intègrent pas les données nouvelles de la génétique. Le programme de 1989 marque un tournant : s'adressant à toutes les séries du lycée, il est caractérisé par l'actualisation des connaissances scientifiques et intègre les données de génétique moléculaire (notions de gènes avec exons, introns, séquences promotrices, épissage de l'ARN messenger...) : « *la biologie cellulaire occupe une place prioritaire, ce qui ne sera pas le cas dans les programmes suivants* », soulignent les auteurs. L'homínisation, déjà au programme, est aussi actualisée, même si les commentaires et les manuels suggèrent encore une vision linéaire de l'évolution humaine. Novateur, ce programme était aussi trop ambitieux (Dupuis & Hervé, 2008).

□ Années 2000

À partir de l'année 2000, l'évolution fédère le second cycle – même si les contenus se chevauchent parfois, car les programmes de lycée ont été rédigés avant ceux du collège. Les phylogénies, évoquées dans les programmes de 1989, deviennent le thème principal des programmes de 1994 et de 2002. Leur étude est soutenue par le logiciel [Phylogène](#) à partir de 2000. Au collège (en 2005 pour la 6^e et en 2008 pour la 3^e) les [programmes](#) ont été réaménagés dans la continuité des précédents, en mettant l'accent sur l'enseignement de l'évolution comme élément central des SVT. Il s'agit d'enseigner la classification phylogénétique, conformément aux conditions de la recherche. Les programmes insistent sur la modalité de classification, sans demander à ce stade à l'élève de nommer les groupes. Ce renouvellement de l'approche de la classification est une « rupture importante » destinée à sensibiliser à l'idée d'évolution et à permettre les apprentissages ultérieurs. Du point de vue pédagogique, les rédacteurs des programmes ont choisi d'enseigner la classification phylogénétique sans faire référence à l'évolution.

La méthodologie de [La Main à la Pâte](#) est recommandée. L'évolution est donc abordée implicitement de la 6^e à la 4^e, par l'intermédiaire de la classification sous forme de groupes emboîtés. C'est en 3^e que la notion même d'évolution est envisagée. Le programme insiste sur l'étendue des temps géologiques, donnée nécessaire pour comprendre l'évolution mais non perceptible à l'échelle humaine, sur la notion de « crise », sur l'origine commune de tous les êtres vivants et à la genèse de nouvelles espèces à partir d'éléments préexistants – en classe de 3^e, on peut s'aider des notions de génétique du programme. Les mécanismes de l'évolution sont abordés pour la première fois dans un programme de collège, même si la notion de mutation n'est pas prévue. Jean-Claude Hervé et Monique Dupuis formulent quelques questions liées à cet enseignement. Par exemple, ils soulignent les difficultés liées à l'absence de nomenclature : d'après les documents d'accompagnement des programmes, le groupe des poissons ou des reptiles, qui n'a pas de sens dans la classification phylogénétique, peut néanmoins être « *utilisé dans une activité de détermination* ». La classification semble aller de soi alors qu'elle devrait s'articuler avec « *ses fondements philosophiques [...] : [elle] doit traduire [...] l'histoire évolutive du monde vivant* » (Dupuis & Hervé, 2008). En outre, la lecture des copies d'examen par les auteurs comme les

analyses de Corinne Fortin soulignent que des élèves peuvent résoudre les exercices tout en souscrivant néanmoins à des conceptions non évolutives (Fortin, [1993](#)).

Pour l'école primaire (cycle 3) Corinne Mairone note que les [programmes](#) de 2002 stipulent : « *les espèces aujourd'hui présentes sur la Terre proviennent d'autres espèces qui vivaient autrefois* ». Les notions de parenté entre les êtres vivants et d'ancêtres communs sont abordées, et les programmes tiennent compte des récents travaux sur la systématique et la classification phylogénétique (Lecointre *et al.*, [2006](#)) – mais les libellés restent succincts : « *de l'«évolution du vivant» en 1985 on passe à «des traces de l'évolution des êtres vivants (quelques fossiles typiques) ; les grandes étapes de l'histoire de la vie sur Terre ; notion d'évolution des êtres vivants» en février 2002* ». Non spécialiste, le professeur des écoles de 2002 est sans doute « *encore plus démuné que celui de 1989 pour réaliser des choix didactiques* ». Cependant, un document d'application liste les difficultés issues des idées préalables des élèves et propose des ressources ([La Main à la Pâte](#)) témoignant de la place de la didactique des sciences (Mairone, [2007](#)).

❑ Question socialement vive ?

Dans les années 1950, un siècle après les travaux de Darwin, la théorie syntétique de l'évolution devient le « *cadre de travail de la grande majorité des biologistes, naturalistes et paléontologues* ». Il n'y a pas de controverse scientifique concernant la théorie de l'évolution ; l'école française a régulièrement traité et actualisé l'enseignement de l'évolution, sans avoir besoin de l'envisager comme une « question vive ». Pour que l'on se pose la question de la légitimité de traiter l'enseignement de l'évolution au sein d'une « controverse », il faut qu'elle soit clairement identifiée comme « *socioscientific issue* » (SSI, question socio-scientifique) comme c'est le cas aux États-Unis depuis longtemps. Or, Ronald S. Hermann rappelle que la théorie de l'évolution est plus admise en Europe qu'aux États-Unis ; il attribue cette différence aux enjeux politico-religieux et au faible niveau scientifique des adultes américains concernant la génétique, et souligne le rôle des médias dans la « fabrication » d'une controverse. En outre, décider d'« enseigner la controverse » a pour corollaire la reconnaissance de cette controverse : si ne pas l'évoquer pose problème – cela peut être vécu comme une censure, ou encourager les étudiants à chercher ailleurs des réponses désordonnées – en tout état de cause, ce débat ne peut pas intervenir dans le cours de science, mais doit pouvoir s'exprimer, par exemple, en cours d'histoire ou de philosophie (Hermann, [2008](#)).

En France, nous pouvons renvoyer au dossier d'actualité qu'Agnès Cavet consacrait en mai 2007 à [L'enseignement des questions vives](#). Elle évoquait déjà la controverse états-unienne soulevée par *l'Intelligent Design*, et ses répercussions au sein du système éducatif américain. Peut-on dire pour autant que l'évolution est en France une « question socialement vive », au sens strictement défini par Alain Legardez ([2006](#)), c'est-à-dire une question « triplement » vive, qui fait débat à la fois dans la société, dans les savoirs de référence et dans les savoirs scolaires ? Ce serait sans doute abusif puisque la controverse n'affecte réellement ni les savoirs scientifiques, ni les savoirs scolaires.

Et aussi

- Simonneaux Laurence ([2003](#)). « Enseigner des savoirs "chauds" : L'éducation biotechnologique entre science et valeurs ». In Astolfi Jean-Pierre (dir.). *Éducation et formation. Nouvelles questions, nouveaux métiers*. Issy-les-Moulineaux : ESF.
- Simonneaux Laurence ([2005](#)). « L'actualité scientifique s'invite dans la classe ». *Les cahiers pédagogiques*, n° 434.
- Le Vigouroux Philippe ([2008](#)). « La place de l'évolution dans l'enseignement secondaire français ». *Science et Pseudo-sciences ?* n° 281, p. 9-15.
- Kuster Yves ([2008](#)). « Les déficits des programmes de Terminale S en matière d'évolution ». In Coquidé Maryline & Tirard Stéphane (dir.). *Évolution du vivant : Un enseignement semé d'embûches ?* Paris : Éditions Adapt.
- Chanet Bruno & Lusignan François ([2007](#)). *Classer les animaux au quotidien : Cycles 2 et 3*. Rennes : Centre régional de documentation pédagogique (CRDP) de Bretagne.

Mieux comprendre pour mieux former

Le cours de sciences est le lieu d'étude de la science selon les critères de la science. Si toutes les questions doivent pouvoir être abordées, c'est dans un contexte interdisciplinaire, nécessitant une formation des différents enseignants concernés. La tâche n'est pas aisée pour l'enseignant, car le terme « darwinisme » est rarement pris dans son acception scientifique : l'usage peut négliger la dimension historique du terme, recouvrir d'autres préoccupations, sociologiques ou politiques, ou croiser le darwinisme social. Le parcours est désormais « semé d'embûches » : il est devenu fondamental de « *bien faire comprendre le sens des théories scientifiques et donc la nature même de l'activité scientifique* » (Coquidé & Tirard, [2008](#)).

Le cahier des charges de la formation des maîtres est explicite quant à l'exigence de formation et de culture générale : « *Une bonne maîtrise des savoirs enseignés est la condition nécessaire de l'enseignement. Le professeur a une connaissance approfondie et élargie de sa ou de ses disciplines et une maîtrise des questions inscrites aux programmes [...] ; il possède aussi une solide culture générale qui lui permet de contribuer à la construction d'une culture commune des élèves. [...] La maîtrise scientifique et disciplinaire du professeur le conduit à une attitude de rigueur scientifique qui le conduit à développer des approches pluridisciplinaires et transversales fondées sur les convergences et les complémentarités entre les disciplines* ». Il lui appartient de mettre « *à jour ses connaissances disciplinaires, didactiques et pédagogiques* » ([BO n° 1 du 4 janvier 2007](#)). Guy Ru-

melhard (2007) considère aussi qu'il faut « *armer les enseignants de SVT pour ouvrir le débat* » car ils sont encore bien souvent imprégnés de l'épistémologie d'un « Claude Bernard scolaire » : la formation initiale et continuée est nécessaire pour faire comprendre que la science est « toujours en marche » et donner au scientifique son statut de savant au lieu de technicien de la science. Une image de la science désuète, souvent encore à l'œuvre dans les cours de science, véhicule des conceptions du monde faussées ; l'épistémologie doit être au centre de la réflexion didactique et de la formation, notamment en ce qui concerne l'évolution (Mathy, 2006).

□ Vocabulaire

Le premier obstacle à une saine formation scientifique autant que philosophique concerne le vocabulaire. Sens commun et sens scientifique, polysémies diverses entretiennent la confusion dans l'esprit du grand public comme dans celui des élèves. Le terme même d'évolution n'est pas à l'abri de connotations dommageables ; dans le programme de 3^e actuel, ce terme ne serait pas toujours utilisé dans un sens strictement scientifique : or le sens commun évoque « *le déroulement dans le temps d'une séquence d'événements directionnels* » ; quant au mot « théorie », il est synonyme pour les élèves d'« opinion » alors qu'il désigne « *un ensemble cohérent de propositions explicatives d'un ensemble de phénomènes observables* » (Dupuis & Hervé, 2008). Le dossier de La Main à la pâte sur l'enseignement de l'évolution à destination des enseignants du primaire commence donc par un travail épistémologique : Bruno Chanet et François Lusignan précisent que, dans la langue française, le mot théorie a deux sens : le premier sens, « *ensemble d'idées, de concepts abstraits, plus ou moins organisés, appliqué à un domaine particulier* », appartient au langage courant et correspond souvent à des faits imparfaitement ou peu étayés, alors que le second, « *construction intellectuelle méthodique et organisée, de caractère hypothétique (au moins en certaines de ses parties) et synthétique* », appartient au langage des sciences ; de ce décalage « *naissent beaucoup d'incompréhensions* ». Les confusions épistémologiques, parfois entretenues à dessein, sont fréquentes et difficiles à identifier pour le grand public, comme le montre Lecointre dans un dossier en ligne sur le site du CNRS. On a pu lire plus haut les confusions anciennes générées par les notions de « darwinisme social » ou de « matérialisme » : plusieurs acceptions, courantes ou spécialisées, compliquent par leurs connotations la définition du travail scientifique pour un public néophyte.

Patrick Tort souligne que Darwin est souvent associé, à tort, aux dérives inégalitaires du principe de sélection naturelle (eugénistes, racistes ou néo-malthusiennes). Spencer estime que l'adaptation est la règle de survie dans une société régie par la concurrence interpersonnelle, et prône l'élimination des moins adaptés ; resté très lamarckien mais piochant dans les travaux de Darwin comme de Malthus, le darwinisme social de Spencer entend s'appliquer à un domaine expressément hors-champ pour Darwin, celui des sciences humaines (Tort, 2007). Dans son dernier ouvrage, *L'effet Darwin* (2008), Patrick Tort attribue à « *une tapageuse ignorance* » la paternité darwinienne du darwinisme social : au contraire, *La Filiation de l'Homme*, écrit dix ans après *L'Origine des Espèces*, identifie l'instinct social de « *sympathie* », « *interventionnisme rééquilibrateur* » « *dont les deux effets essentiels sont la protection des faibles et la reconnaissance [...] de l'autre comme semblable* », puissant correctif que la civilisation doit apporter à la nature.

L'acceptation par les élèves du statut scientifique de l'évolution va en effet de pair avec la maîtrise d'une épistémologie précise. Il faut diagnostiquer les obstacles mais aussi envisager de construire un « dispositif d'enseignement » comprenant un « accompagnement épistémologique » véritable, associé à des débats permettant de construire des « savoirs de l'évolution », qui se démarquent donc de toute explication métaphysique, incompatible avec le matérialisme méthodologique nécessaire en sciences. Les difficultés conceptuelles sont connues depuis longtemps : « génétique », « temps », « espèce », ces termes ne vont pas de soi (Aroua, 2006). À partir d'exemples, Denise Orange-Ravachol et Françoise Beorchia relèvent l'importance des principes structurants les SVT, qui se sont souvent construits contre la pensée immédiate, et s'interrogent sur la modalité de transmissions aux élèves (Orange-Ravachol & Beorchia, 2007). Dans sa « *Seconde postface* à l'attention des enseignants », Guillaume Lecointre met l'accent sur les multiples questions de vocabulaire et de culture générale qui sous-tendent les difficultés épistémologiques et conceptuelles des élèves : il appartient à l'enseignant de les identifier pour pouvoir y répondre.

Et aussi

- Fortin Corinne (2008). « La métaphore de la parenté : Obstacle à l'idée d'évolution ? ». In Coquidé Maryline & Tirard Stéphane (dir.). *Évolution du vivant : Un enseignement semé d'embûches ?* Paris : Éditions Adapt.
- Clément Pierre (2007). « Introducing the Cell Concept with both Animal and Plant Cells : A Historical and Didactic Approach ». *Science & Education*, vol. 16, n° 3-5, p. 423-440.

□ Histoire des sciences

Les grandes questions qui se posent à la biologie moderne ne sont pas nées par génération spontanée. Selon Pascal Picq, il y a urgence à revenir à un véritable enseignement des sciences : « *ce qu'est la science, son histoire, son épistémologie et ses méthodes* » ; il ne faut plus confondre la science et les applications, et l'évolution est « *trop peu et trop mal enseignée, notamment en ce qui concerne ses assises épistémologiques* » (Picq, 2007). En outre, l'image de la science dans le grand public repose encore sur l'observation, tandis que les sciences en général travaillent sur l'hypothèse : connaître la réalité de la démarche et de la méthode du chercheur d'aujourd'hui est indispensable, en sciences du vivant comme dans les autres sciences. La position du chercheur d'aujourd'hui est pourtant claire : il est admis qu'on attend d'abord d'une idée qu'elle soit féconde avant que d'être prouvée, et l'attention au concept est alors primordiale : « *l'observation empirique s'arrête et attend [...], la théorie est motrice* ». Dans le même temps, cette évidence est difficile à faire passer dans le

grand public et la connaissance commune fait souvent obstacle à la connaissance scientifique (Rumelhard, 2007).

Depuis les travaux de Bachelard, l'on sait que les obstacles à la connaissance ne sont pas liés à la difficulté des concepts ou des connaissances. Une culture scientifique passe par une connaissance de l'histoire des sciences (Djebbar, Gohau & Rosmorduc, 2006). Le fait d'enseigner seulement la science, même plus et mieux, ne saurait résoudre l'ensemble de la question, car il s'agit de faire comprendre aussi quelle est sa spécificité. La science reste un monde inconnu pour beaucoup d'élèves, par ailleurs généralement dotés d'une « faible littérature scientifique ». En outre, il faut faire une plus grande place à l'histoire des sciences parce que l'actualité bouscule et renouvelle incessamment la connaissance ; l'expérience, quant à elle, reste ambiguë si elle ne permet pas de comprendre la démarche scientifique dans son ensemble (Pigliucci, 2007).

Au niveau européen, le [rapport Brasseur](#) (OCDE, 2007) propose que les thèses créationnistes puissent « être présentées dans un cadre éducatif autre que celui des disciplines scientifiques. L'importance de l'enseignement du fait culturel et religieux a déjà été soulevée par le Conseil de l'Europe. Les thèses créationnistes, comme toutes approches théologiques, pourraient, dans le respect de la liberté d'expression et des croyances de chacun, être exposées dans le cadre d'un apprentissage renforcé du fait culturel et religieux [...]. Par ailleurs, il est nécessaire de s'interroger sur les causes d'une telle remise en cause de la théorie de l'évolution. En effet, si la théorie de l'évolution se prête à de multiples agressions, cela peut, peut-être, s'expliquer par la faiblesse de son enseignement, notamment du point de vue épistémologique ». Une approche par l'histoire des sciences, recommandée par le Conseil de l'Europe et les *Principes généraux de l'enseignement de l'histoire des sciences*, est possible dès la classe de troisième et explicitement proposée dans la partie « Activités » : « étude de textes historiques concernant l'évolution » (Dupuis & Hervé, 2008). Des pratiques interdisciplinaires sont en outre souhaitables. Une étude croisée (histoire et SVT) du darwinisme en classe de première littéraire démontre l'intérêt des interactions entre disciplines (Chanet & Cottour, 2006). Dans le même esprit, l'[Introduction commune](#) à l'ensemble des disciplines scientifiques du collège postule que « la perspective historique donne une vision cohérente des sciences et des techniques et de leur développement conjoint. Elle permet de présenter les connaissances scientifiques comme une construction humaine progressive et non comme un ensemble de vérités révélées [...]. Toutes les disciplines contribuent à la compréhension du monde. En particulier, l'objectif affiché correspond également à celui de l'enseignement de l'histoire et de la géographie. Les approches en sont toutefois différentes et complémentaires ».

Et aussi

- Le Guyader Hervé (2003). « [L'évolution biologique dans les théories et les faits](#) », en ligne sur le site du CNRS.
- Allano Louis & Clamens Alex (2008). « Repenser l'enseignement de la théorie de l'évolution au lycée ». *Pour la science*, n° 367, p. 30-31
- Lecourt Dominique (2000). [L'enseignement de la philosophie des sciences](#) : Rapport au ministre de l'Éducation nationale, de la Recherche et de la Technologie.

❑ Manuels et ressources

Les **manuels scolaires** tiennent une place très importante dans l'enseignement ; outil de connaissance, ils doivent s'articuler avec les programmes en cours et l'actualisation des savoirs, mais sont aussi porteurs de valeurs, quelle que soit la matière envisagée. « *Les cours de sciences ne sont pas neutres et les contenus des manuels sont également porteurs d'idéologies, de connotations morales, bien souvent implicites* », souligne Pierre Clément, qui travaille sur ces questions au sein du Lirdhist (Laboratoire interdisciplinaire de recherche en didactique et histoire des sciences et techniques, Université Lyon 1) et coordonne depuis 2004 un programme européen de recherches, [Biohead-Citizen](#) (*biology, health and environmental education for better citizenship*). Cette [enquête](#) nous apprend que les manuels (dans lesquels la place accordée à l'évolution varie beaucoup selon les pays) ne reflètent pas toujours le renouvellement rapide des connaissances et les informations sont souvent porteuses de valeurs et d'idéologies. Pierre Clément (2006) rappelle que « *le choix des contenus scientifiques enseignés* » a toujours été corrélé à des pratiques sociales et à un système de valeurs. Un exemple tiré d'un manuel de 3^e de 1999 est significatif : une photo de deux jumeaux conduisant chacun une moto, avec la même coupe de cheveux, la même position et les mêmes vêtements, est légendée ainsi : « *Les vrais jumeaux possèdent le même programme génétique. Savez-vous pourquoi ?* ». Ce message déterministe (sous-entendant que les gènes ont programmé leur apparence et leurs choix) « *est porteur de valeurs fatalistes* », alors que le terme « programme » peut être aisément remplacé par celui d'« information ».

En ce qui concerne l'évolution, le contexte nord-américain renforce cette impression : le terrain d'affrontement choisi est celui de l'éducation (programmes, manuels, pressions sur les enseignants). Aux États-Unis les manuels de SVT sont passés au crible des valeurs politiques et classés « rouge » (républicain) ou « bleu » (démocrate) (Bowman, 2007) ; un [manuel canadien](#) est disséqué, en donnant des exemples de questions à poser au professeur pour le contredire dans son enseignement de l'évolution, tandis que la « *question de la constitutionnalité des "autocollants"* » arrive devant les tribunaux américains, attestant combien les manuels sont essentiels dans la transmission du savoir scientifique. En effet, des *schoolboards* anti-évolutionnistes constellent les manuels des écoles publiques d'autocollants affirmant que « *l'évolution n'est pas un fait* » et contreviennent ainsi au premier amendement de la constitution américaine (Borenstein, 2008). Par ailleurs, Massimo Pigliucci estime que nombre de manuels doivent être « réécrits » car ils véhiculent des conceptions erronées ou obsolètes qui fragilisent l'enseignement de l'évolution, voire, aux États-Unis, cristallisent l'opinion créationniste (Pi-

gliucci, 2007). Le [schéma obsolète](#) de l'évolution de l'homme, si connu qu'il fait presque partie de notre mémoire collective, à en juger par sa postérité dans le domaine de la caricature ou de la publicité (Gould, 2004), est pourtant encore présent dans les manuels, comme l'image de « l'échelle des espèces » ou la gravure de Haeckel, tout aussi erronés.

Selon un [rapport](#) de l'inspection générale de l'Éducation nationale, réalisé par Dominique Borne (1998), le manuel de SVT est relativement peu utilisé, au moins en cours, dans les collèges français : seulement 30% des classes de sixième et 20% des classes de cinquième y ont recours. Les véritables supports de travail en classe sont élaborés par les enseignants. Les parents s'inquiètent du poids des cartables ou de la faible utilisation de manuels coûteux, mais ne souhaitent pas intervenir dans le choix des manuels. Borne rappelle aussi que si « *L'une des fonctions du corps des inspections est de veiller à leur stricte mise en œuvre, [...] les éditeurs interprètent les programmes en toute liberté* ». Généralement élaborés par un collectif de professeurs, d'enseignants-chercheurs et d'inspecteurs, les manuels sont aussi soumis aux lois du marketing et, prévient l'auteur, « *la puissance des éditeurs scolaires [notamment auprès des professeurs avec la distribution usuelle du spécimen] risque de priver le ministère de tout rôle dans l'orientation des supports pédagogiques* ». Le choix du manuel est finalement à la charge des enseignants lors du conseil d'enseignement, qui réunit les collègues d'une même matière.

En ce qui concerne les **ressources** en ligne, La Main à la Pâte (MAP) est sans doute la plus connue pour le premier degré : lancée en 1996, à l'initiative du professeur Georges Charpak et de l'Académie des sciences, elle vise à promouvoir au sein de l'école primaire une démarche d'investigation scientifique expliquée aux professeurs des écoles. Sa méthodologie est recommandée dans la mise en application des programmes (Mairone, 2007 ; Dupuis & Hervé, 2008). Très engagée dans la production de ressources scientifiques pour les classes et développant une approche des sciences qui a fait école en France comme [à l'étranger](#), la MAP se fait l'écho de la [déclaration](#) sur l'enseignement de l'évolution publiée le 21 juin 1996 par 67 Académies des sciences membres de l'[InterAcademy Panel](#), qui dénonce des pressions sur l'enseignement de l'évolution dans le monde et réclame que « *tous les enfants reçoivent une éducation aux méthodes et aux découvertes de la science [afin de] promouvoir la compréhension des sciences de la nature* ». Les [ressources](#) de la MAP concernant l'enseignement de l'évolution dans les classes primaires sont nombreuses et variées. Ainsi, Bruno Chanet et François Lusignan proposent un [diaporama](#) de la classification phylogénétique pour le primaire et un [atelier](#) « Penser, c'est classer ». Dans le second degré, le logiciel [Pylogène](#), téléchargeable gratuitement et support des épreuves d'examen, a permis dès les années 2000 de faciliter l'enseignement de l'évolution (Dupuis & Hervé, 2008) et son évaluation.

Et aussi

- Adam Lise, Alayrac Jean-Louis, Bense Dominique & Coquidé Maryline (2005). *Découvrir le monde à l'école maternelle : Le vivant, la matière, les objets*. Paris : Centre national de documentation pédagogique (CNDP).
- Quessada Marie-Pierre & Clément Pierre (2005). « Introduction du concept d'évolution humaine buissonnante dans les manuels scolaires de Sciences de la Vie et de la Terre de terminale scientifique ». In *Rencontres ARDIST 2005*, Lyon, 12-15 octobre 2005. Paris : Association pour la recherche en didactique des sciences et des techniques (ARDIST), p. 293-300.

Sciences et société

L'exemple de l'enseignement de l'évolution illustre la complexité d'un discours scientifique qui entre en résonance avec d'autres discours, d'autres constructions de savoirs et d'autres lieux de transmission de savoirs. C'est pourquoi « *enseigner plus de science ne suffit pas* » (Pigliucci, 2007). En lançant des [ateliers](#) de réflexion prospective consacrés à « sciences et sociétés », l'Agence nationale de la Recherche (ANR) prépare un appel à projets thématique proposé à la communauté scientifique en 2009, afin de renforcer la « *compréhension des modes de production des savoirs [...] et celle du rôle des acteurs concernés. Dans cette perspective, les approches historiques et comparatistes entre aires culturelles sont encouragées. Les travaux conduits devront notamment permettre d'appréhender les interactions entre le contexte social, économique, culturel et politique, et les modalités de production des connaissances. [...] L'ensemble des disciplines des sciences humaines et sociales est concerné et la collaboration entre chercheurs en sciences humaines et sociales et en sciences dites "dures" vivement encouragée* ». La [fusion](#) des Écoles normales supérieures de Lettres et Sciences humaines (ENS-LSH) et de Sciences (ENS), annoncée pour 2010, participe d'une démarche similaire.

□ Connaître les conceptions des enseignants et des élèves

L'exigence de construire un rapport scientifique au vivant invite à considérer que d'autres rapports au vivant, qui ont leur logique dans d'autres domaines, se sont construits en milieu familial et social : « *ce n'est pas pareil de rencontrer un ver de terre, une perdrix ou un porc, suivant que l'on est éleveur, chasseur, agriculteur ; d'obédience catholique, musulmane ou hindoue* » (Dell'Angelo-Sauvage, 2007). Plusieurs chercheurs se sont donc attachés à mieux connaître les savoirs et les croyances concernant le rapport au vivant des élèves comme des enseignants : en effet, Randy Moore (2007) considère qu'aux États-Unis, les difficultés d'enseignement de l'évolution ne sont pas seulement dues aux particularités de la société américaine ; il estime que l'on doit connaître les positions des **enseignants** eux-mêmes quant à cette théorie. Mieux formés, mieux entraînés, ils peuvent faire la part des choses entre leurs convictions, leur culture extra-scolaire et les exigences de leur travail scientifique (Moore, 2001). Dans les écoles primaires du Canada, on observe que le manque de connaissances en science de l'évolution ne permet pas aux enseignants de faire des choix pédagogiques pertinents, les

fragilise vis-à-vis de leurs élèves et de leurs parents quand ils ont choisi d'enseigner l'évolution, ou les pousse à éviter cette partie du programme (Asghar, Wiles & Alters, 2007). Un savoir peut en effet avoir une « charge affective » et le rapport aux objets de savoirs construits ailleurs qu'à l'école être source de conflit dans l'institution scolaire, notamment en ce qui concerne l'évolution. Ce thème peut interpeller des convictions idéologiques et culturelles à propos desquelles l'enseignant entretient un rapport « à différentes facettes » et qui peuvent influencer ses choix d'enseignement. En ce qui concerne les professeurs des écoles en cycle 3, 96% d'entre eux adhèrent à la théorie de l'évolution : 82,9% d'entre eux peuvent corroborer la théorie de l'évolution par des arguments paléontologiques ou biologiques, et 40,8% ont entendu parler du créationnisme. Ils utilisent majoritairement fossiles et manuels pour leur transposition didactique ; seuls 3,9% recourent à Internet. Leurs connaissances viennent de leur formation (50%), de visites de musées (57%), de leurs lectures (65,8%) et des médias (73,7%), et ils consacrent d'une à 6 séances à ce sujet (Mairone, 2007).

La formation initiale comme continuée apparaît fondamentale. L'enquête [Biohead-Citizen](#), menée auprès de 5189 enseignants et futurs enseignants de douze pays analyse que « *quel que soit le pays, et quelle que soit la spécialisation des enseignants (primaire ou secondaire, biologie ou lettres), ceux qui ont eu une formation plus longue ont très significativement une conception plus évolutionniste* » (Quessada, Munoz & Clément, 2007). Yann Lhoste s'est intéressé aux étudiants préparant le concours de recrutement de professeurs des écoles (CRPE), majeure « sciences et technologie » : « *la plupart des étudiants mobilisent une conception linéaire de l'évolution [...] ; au terme du dispositif, même s'ils représentent les relations phylogénétiques entre l'australopitèque, le chimpanzé et l'homme moderne sous une forme buissonnante, ils mobilisent toujours une conception linéaire de l'évolution. C'est lors du débat scientifique que les étudiants construisent le problème de l'ancêtre commun hypothétique* » (Lhoste, 2007).

D'autres recherches sont en cours :

- l'équipe [ACCES](#) (Actualisation continue des connaissances des enseignants en sciences) de l'INRP contribue au programme de recherche de l'Institut des Sciences de la Communication du CNRS intitulé « Savoirs scientifiques et Enseignements, de la recherche à l'enseignement : modalités du partage des savoirs dans le domaine des Sciences de la vie et de la Terre ». Cette recherche s'appuie sur une enquête par [questionnaire](#) en direction des enseignants de SVT de collège et de lycée ;
- Le groupe E2 (*Enseigner l'Évolution*) de l'INRP participe au programme de recherche de l'ISCC en travaillant sur les modes de diffusions et d'appropriation de la culture scientifique dans une société marquée par le partage des savoirs.

Du côté des **élèves**, une enquête auprès d'adolescents grecs montre que, concernant l'évolution, ils utilisent deux référentiels, l'un scientifique, l'autre pas, et que les conceptions anthropomorphiques comme les explications finalistes prennent le pas sur la connaissance de la théorie de l'évolution, faute de connaissances scientifiques suffisantes (Kampourakis & Zogza, 2008). En France, l'irruption d'arguments religieux dans les débats scientifiques en classe est le signe d'un nouveau rapport au savoir scientifique. Une enquête portant sur le registre religieux en classe de sciences étudie les interventions des élèves et la façon dont les enseignants les prennent en compte. Elle pointe la référence récurrente au religieux dans le cours de SVT et de physique et montre l'existence de « *différentes conceptions des sciences, du fait religieux et de l'enseignement chez les enseignants* » (Maurines & Pugnaud, 2007). Saïde Aroua (2006) souligne la confusion fréquente de référentiels scientifiques et non-scientifiques. De plus, l'évolution fait partie des réalités scientifiques qui, « *bien admises par la communauté scientifique, constituent de véritables supplices pour le raisonnement ordinaire* ».

Le sociologue Gérald Bronner a demandé à soixante personnes (titulaires du baccalauréat et ayant toutes été familiarisés avec la théorie de Darwin au cours de leur scolarité) d'expliquer pourquoi de plus en plus d'éléphants naissent porteur du gène qui prévient la formation des défenses : « énigme » qui peut être « *facilement résolue si l'on mobilise le programme darwinien* ». Or, tout en utilisant parfois le vocabulaire adéquat (sélection naturelle, évolution), les réponses font apparaître une référence récurrente à divers finalismes (inutilité des défenses, souci d'échapper aux chasseurs d'ivoire), que l'auteur définit aussi comme « *cryptolamarckisme* » : si l'enquête ne révèle pas de sensibilité créationniste, elle montre pourtant que « *la pensée ordinaire a beaucoup de mal à faire une place au hasard* » (Bronner, 2007). Dans ce contexte, on peut recourir au **débat**, exercice auxquels élèves et enseignants sont encouragés dans différentes matières. Associées à un accompagnement épistémologique, les interventions de l'enseignant en médiation aident les élèves à identifier les critères de scientificité de l'évolution : les échanges permettent aux élèves d'exprimer leurs opinions, d'en débattre, de construire un discours distancié (Aroua, Coquidé & Abbes, 2005) et de distinguer les différents référentiels argumentatifs utilisés, théologique et scientifique (Aroua, 2006).

Et aussi

- Coquidé Maryline (2008). « Repérer les conceptions des élèves du primaire au lycée ». In Coquidé Maryline & Tirard Stéphane (dir.). *Évolution du vivant : Un enseignement semé d'embûches ?* Paris : Éditions Adapt.
- Munoz François & Clément Pierre (2007). « Des méthodes statistiques originales pour analyser les conceptions d'enseignants de plusieurs pays à partir d'un questionnaire sur des questions vives ». In *Congrès international Actualité de la recherche en éducation et formation 2007*, AREF, Strasbourg, 28-31 août 2007.
- Deniz Hasan, Donnelly Lisa A. & Yilmaz Irfan (2008). « Exploring the factors related to acceptance of evolutionary theory among Turkish preservice biology teachers : Toward a more informative conceptual ecology for biological evolution ». *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 45, n° 4, p. 420-443.

- Miller Jon D., Scott Eugénie C. & Okamoto Shinji (2006). « Public Acceptance of Evolution ». *Science*, vol. 313, n° 5788, p. 765-766.
- Scott Eugénie C. (2007). « What's wrong with the "teach the controversy" slogan? *McGill Journal of Education*, vol. 42, n° 2, p. 307-315.
- Lecointre Guillaume (2008). « Les facteurs de la négation de la théorie de l'évolution ». In Coquidé Maryline & Tirard Stéphane (dir.). *Évolution du vivant : Un enseignement semé d'embûches ?* Paris : Éditions Adapt.
- Forbes Cory T. & Davis Elizabeth A. (2008). « Exploring preservice elementary teachers' critique and adaptation of science curriculum materials in respect to socioscientific issues ». *Science & Education*, vol. 17, n° 8-9, p. 829-854.
- Levinson Ralph (2008). « Promoting the role of the personal narrative in teaching controversial socio-scientific issues ». *Science & Education*, vol. 17, n° 8-9, p. 855-871.

□ Engagement des scientifiques

Pour être correctement perçue par les citoyens et participer à la culture commune, la science en général et l'évolution en particulier nécessitent l'engagement des scientifiques, qui doivent sortir de leurs laboratoires et investir le champ social, animant des séances de la maternelle au lycée, s'investissant dans des débats à destination du grand public en s'adossant à des structures spécialisées. Les conférences doivent avoir lieu si possible en dehors des structures scolaires afin d'élaborer une future culture commune et de développer une « littératie scientifique » (Nelson, 2007). Les exemples et les initiatives ne manquent pas ; nous en retiendrons quelques-uns que l'année Darwin met en avant :

- la Société de Géologie propose dans toute la France la conférence-débat « [Évolution ? Évolutions](#) » qui met en contact chercheurs et lycéens durant l'année 2008-2009.
- comme d'autres universités, [l'Université Ouverte Lyon 1](#) contribue à la diffusion de la culture dans le domaine des sciences, de la santé et de la société auprès d'un large public sans conditions d'âge ni de diplôme. L'Université Claude-Bernard conçoit et diffuse aussi les « carnets scientifiques », notamment sur l'évolution, à destination des élèves du secondaire ;
- on peut retrouver en ligne plusieurs [conférences](#) de l'Université de tous les savoirs sur l'évolution, parmi lesquelles celle donnée en 2000 par le philosophe [Jean Gayon](#) et celle en 2002 d'[Hervé Le Guyader](#), professeur de biologie évolutive à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) ;

En France, les relations entre science et société sont placées sous l'égide du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, qui a par ailleurs pris en charge le Point de Contact National « Science dans la Société » directement au sein de sa Direction Générale de la Recherche et de l'Innovation. Différentes structures sont concernées, dont les CCSTI (Centres de culture scientifique, technique et industrielle), associations loi 1901 qui « remplissent une double fonction de centres de ressources (bibliothèque, médiathèque, informations, réseaux scientifiques) et de centres de production et de diffusion de produits culturels (conférences, expositions, valises pédagogiques...). Formant un maillage de structures bien implantées sur l'ensemble du territoire français et dotés d'un réseau de partenaires régionaux très divers (milieux de la recherche, milieux scolaires, collectivités territoriales, secteur industriel, entreprises, associations, médias, organismes culturels, ministères), les CCSTI sont les vecteurs d'un travail pluridisciplinaire, en direction de tous les publics, et surtout des jeunes. Ils innovent en permanence, cherchant de nouvelles formes de médiation ». L'année Darwin, soutenue par le ministère de la Recherche, est particulièrement riche en interventions. Ainsi et par exemple :

- la compagnie ART'M Créateurs associés co-produit avec La Rotonde (CCSTI de Saint-Étienne et Loire) le spectacle [Le Bulldog de Darwin](#) : la théorie du dessein intelligent est-elle intelligente ?, suivi d'un débat ;
- dans le cadre de l'Agora des Sciences, le CCSTI de Marseille, consacre un cycle à [l'Homme au sein de l'évolution](#) ;
- l'Espace des Sciences de Rennes (CCSTI) propose une [exposition itinérante](#) sur Darwin, à destination des non-spécialistes.

Le ministère soutient aussi des associations de culture scientifique et techniques têtes de réseau national, dont l'Association des musées et centre pour le développement de la culture scientifique et technique, ainsi que des associations diverses telles les [Petits Débrouillards](#), [Planète Sciences](#)... qui organisent des activités scientifiques et techniques expérimentales en équipe, particulièrement pour les jeunes et dans le domaine extra-scolaire, au sein d'ateliers, de club foyer de jeunes, de centres de vacances et de loisirs. Les grands établissements nationaux comme le Muséum national d'histoire naturelle, avec la [Grande galerie de l'évolution](#), associent activités de recherche et médiatisation de la science : des [formations pour les enseignants](#) qui veulent actualiser leurs connaissances sur l'évolution, des ateliers ludiques pour initier les plus jeunes à la classification ou des cycles de cours grand public sont proposés toute l'année.

Et aussi

- Perru Olivier (2005). *Le Vivant : Approches pour aujourd'hui*. Éditions du Cerf : Paris.
- Girault Yves, Michard Jean-Guy & Colin-Fromont Cécile (2008). « Mise en scène de l'évolution dans les musées : Parti pris et problèmes ». In Coquidé Maryline & Tirard Stéphane (dir.). *Évolution du vivant : Un enseignement semé d'embûches ?* Paris : Éditions Adapt.

❑ Jeux et médias

Il convient également de ne pas négliger les représentations que les élèves se forgent hors du cadre scolaire. Comment ont-ils entendu parler de l'évolution ? En septembre 2008, l'accueil réservé par les médias à [Spore](#), jeu vidéo en ligne, est un exemple de choc frontal entre la culture des jeunes joueurs et les propositions scientifiques de l'enseignement. Sans prétention scientifique – il ne s'agit pas d'un « *serious game* » – ce jeu « nous place dans la peau d'un dieu créant la vie à l'état monocellulaire », selon le site de l'éditeur du jeu. « *Spore vous invitera à jouer à Dieu [...] : la petite cellule que vous avez créée [...] finira par devenir une véritable civilisation* ». Chacune des cinq phases du jeu « correspond à un stade de l'évolution [sic] : Cellule, Créature, Tribu, Civilisation et Espace ». Cette posture démiurgique permet de « maîtriser la destinée [de] l'espèce », « de décider du sort de [la] civilisation », à moins que la créature ne se retrouve « sous la domination d'une race supérieure ». Tout cela est « très fun », mais risque de l'être moins pour le professeur de SVT d'aujourd'hui car, selon le concepteur du jeu, « *Spore reprend grosso modo [sic] la théorie de l'évolution* ».

En revanche, l'enseignant est encouragé à s'intéresser aux *serious games* qui, s'ils ne sont pas destinés uniquement à l'enseignement, permettent d'apprendre, d'éduquer, de développer des capacités diverses, même si la tradition scolaire française renâcle à associer jeu et apprentissage et si la circonspection s'impose vis-à-vis de l'industrie du multimédia, car le jeu peut aisément devenir support d'une idéologie.

Laurent Tremel souligne aussi l'importance que prennent les produits audio-visuels dans la socialisation informelle désormais de mise (Tremel, 2008). L'évolution investit le champ des simulations à vocation pédagogique, telles que [La sphère de parenté](#) ou, dans une moindre mesure, [Les vacances de Darwin](#).

L'esprit didactique incontestable et le succès de la série télévisée des années 80, *Il était une fois la Vie*, montre que si l'anthropomorphisme est une bonne astuce mnémotechnique, il transmet aussi des concepts dommageables : ainsi de l'homme comme aboutissement évolutif (voir à ce propos un [article](#) de l'association de médiation scientifique Plume). Un travail épistémologique est donc bien souvent à prévoir. Paul Caro remarque de son côté que les productions audiovisuelles exploitent thèmes et scénarios empruntés à la science, qu'elles illustrent – de façon parfois emphatique – des domaines précis ou qu'elles produisent des fictions (science-fiction, fantastique) : le monde du spectacle « phagocyte » celui de la science (Caro, 2006). Par ailleurs, Internet donne accès à des ressources qu'il faut apprendre aux élèves à déchiffrer : à côté des ressources développées par de grandes instances scientifiques ([Sagasciences](#) du CNRS, [Web Understanding Evolution](#) de l'Université de Berkeley...), prolifère une myriade de sites au contenu scientifique discutable.

Du côté de la **vulgarisation scientifique**, « *les journalistes scientifiques s'arrachent les cheveux, car certains de leurs collègues confondent débat d'opinion et débat scientifique* » (Picq, 2007) ; d'ailleurs, depuis que les grands médias d'information traitent de questions auparavant réservées aux revues de vulgarisation scientifique, il faut parler de « médiatisation » de la science et non plus de vulgarisation (Charandeau, 2008). Marc Silberstein souligne que les magazines grand public véhiculent volontiers une fausse érudition propre à semer le doute dans les esprits, tandis que les débats et les rectificatifs restent souvent confinés aux revues savantes. « *Les journaux, même de vulgarisation scientifique, ajoutent Guillaume Lecoindre, vendent plus [...] lorsqu'il y a polémique* », et Patrick Tort souligne non seulement les « *compromissions médiatiques* » mais aussi « *le mépris mandarin envers le grand public et la vulgarisation* ». Se profile le spectre d'un public désinstruit et manipulé (Dubessy & Lecoindre, 2003). Il est vrai que des titres de couvertures tels que « Dieu et la science, le nouveau choc » (*Nouvel Observateur*, n° 2094-95), « Dieu contre Darwin » (*La Recherche*, n° 396, 2006) donnent une vision plutôt manichéenne des débats... alors que le lecteur découvre ensuite un contenu bien différent, nuancé et argumenté, étayé par la réflexion de chercheurs renommés. De nombreux scientifiques participent en effet à une vulgarisation de qualité. Une étude statistique sur les rapports d'activité des 11 000 chercheurs du CNRS, menée en 2008 par l'équipe de [Pablo Jensen](#) du laboratoire CNRS de physique de l'École normale supérieure de Lyon, montre que, contrairement à une idée reçue, la moitié des chercheurs pratiquent la vulgarisation de leurs recherches ; ceux qui publient beaucoup dans des revues académiques sont aussi ceux qui s'adressent le plus souvent au grand public. Des dossiers réunissent souvent enseignants-chercheurs et journalistes, par exemple pour traiter des idées reçues en sciences, notamment en ce qui concerne l'évolution. Des conférences de chercheurs sont relayées par des médias audio-visuels (comme celle, récente, de [Guillaume Lecoindre](#)) et, du côté éditorial, la publication régulière de bons ouvrages de vulgarisation dans des éditions accessibles témoigne de la vitalité de l'intérêt du public dans ce domaine. Parmi ces chercheurs, Stephen J. Gould est connu pour l'ampleur de son travail de vulgarisation. Il n'hésite pas à « *examiner [la grande question de l'évolution] par le petit bout de la lorgnette* » parallèlement à des ouvrages très spécialisés (Gould, 2000b ; 2002).

Et aussi

- Gould Stephen Jay (2008). *Antilopes, dodos et coquillages*. Paris : Le Seuil.
- Alvarez Julian (2007). [Du jeu vidéo au serious game, approches culturelle, pragmatique et formelle](#). [Thèse]. Sciences de la communication et de l'information, Université Toulouse II Le Mirail ; Université Toulouse III Paul Sabatier.
- Wolton Dominique (1997). *Penser la communication*. Paris : Flammarion.

Conclusion

L'image du monde, de Newton à Einstein, a changé (Simaan, 2005). Les nombreuses confusions, voire collusions, possibles ou avérées, entre d'une part l'objet et le propos de la science, et d'autre part le questionnement sur l'origine et sur la fin, qui concernent d'autres champs, imposent tout d'abord de rappeler inlassable-

ment la définition de la science et du cadre de son enseignement. Ceci est particulièrement important en ce qui concerne le vivant et l'évolution, puisque ces sujets ouvrent sur des débats qui excèdent leur dimension scientifique.

La formation disciplinaire mais aussi épistémologique de l'enseignant de SVT doit lui permettre de se consacrer sereinement à l'enseignement de la science dans sa classe, conformément aux textes réglementaires, tandis que d'autres moments, dans la formation des enseignants comme dans les propositions faites aux élèves, doivent être dévolus aux questions de science et de société. Dans le même temps, les divers acteurs de la société civile – au sens où l'entend Dominique Wolton – sont amenés à approfondir les relations entre les sciences et la société, dont l'enjeu est devenu majeur.

Bibliographie

- (2007). *Schöpfung und Evolution : Eine Tagung mit Papst Benedikt XVI in Castel Gandolfo*. Augsburg : Sankt Ulrich Verlag.
- Alland Denis & Rials Stéphane (dir.) (2003). *Dictionnaire de la culture juridique*. Paris : Presses universitaires de France.
- Arnould Jacques (2003). *Les Moustaches du diable*. Paris : Éditions du Cerf.
- Arnould Jacques (2007). *Dieu versus Darwin : Les créationnistes vont-ils triompher de la science ?* Paris : Albin Michel.
- Aroua Saïda (2006). *Dispositif didactique pour l'enseignement de l'évolution du vivant : Débat en classe pour l'enseignement de la théorie de l'évolution du vivant en Tunisie*. [Thèse]. Cachan ; Tunis : École Normale Supérieure de Cachan ; ISEFC de Tunis, Sciences de l'Éducation, option Didactique de la biologie.
- Aroua Saïda, Coquidé Maryline & Abbes Salem (2005). « Réflexions épistémologiques et statut scientifique de l'évolution biologique : Cas d'un enseignement en Tunisie ». In *Rencontres ARDIST 2005*, Lyon, 10-15 octobre 2005. Paris : Association pour la recherche en didactique des sciences et des techniques (ARDIST), p. 25-32.
- Asghar Anila, Wiles Jason R. & Alters Brain (2007). « Canadian preservice elementary teacher's conception of biological evolution and evolution education ». *McGill Journal of Education*, vol. 42, n° 2, p. 189-209.
- Benkirane Réda (2008). « Le créationnisme en islam : une aberration ». *La Recherche*, n° 417.
- Boissière Thierry (2007). « L'islam : Les défis de l'adaptation ». *Cahiers français*, n° 340.
- Borenstein Jason (2008). « Textbook Stickers : A Reasonable Response to Evolution? ». *Science & Education*, vol. 17, n° 8-9, p. 999-1010.
- Borne Dominique (1998). *Le Manuel scolaire*. Paris : La Documentation française.
- Bourbakeur Dalil, Lustiger Jean-Marie & Keller Paul (2005). « Des responsables religieux venus de "l'école laïque" ». *Cahiers pédagogiques*, n° 431.
- Boursin Lekov Marie-Laure (2007). « Qu'apprend-t-on à l'école coranique en France et en Bulgarie? ». *Éducation Comparée*, n° 62, p. 370-386.
- Bowman Kristi L. (2007). « An Empirical Study of Evolution, Creationism, and Intelligent Design Instruction in Public Schools ». *Journal of Law and Education*, July.
- Bronner Gérald (2007). « La résistance au darwinisme : Croyances et raisonnements ». *Revue française de sociologie*, vol. 3, n° 48, p. 587-607.
- Butler Declan (2006). « When science and theology meet ». *Nature*, vol. 443, n° 7107, p. 10-11.
- Caro Paul (2006). « De haut en bas, de bas en haut, l'autodidactisme au centre ». *Cahiers pédagogiques*, n° 443.
- Cavet Agnès (2007). « L'enseignement des questions vives : lien vivant, lien vital entre école et société ? ». *Dossier d'actualité de la VST*, n° 27, mai.
- Chanet Bruno & Cottour Thierry (2006). « Étude croisée du darwinisme en classe de première littéraire (SVT et Histoire) : Compte-rendu d'innovation ». *Didaskalia*, n° 29, p. 107-118.
- Charaudeau Patrick (dir.) (2008). *La médiatisation de la science : Clonage, OGM, manipulations génétiques*. Bruxelles : De Boeck.
- Charfi Faouzia Farida (2007). « La science face aux obscurantismes ». *Bulletin de l'Union des physiciens*, n° 895, p. 693-702.
- Clément Pierre (2006). « Sous les sciences, les valeurs ». *Cahiers pédagogiques*, n° 443.
- Coalition of Scientific Societies (2008). « You Say You Want an Evolution? A Role for Scientists in Science Education », p. 1-12. En ligne : <<http://opa.faseb.org/pages/PolicyIssues/sciencecoalition.htm>> (consulté le 22 octobre 2008).
- Coquidé Maryline & Tirard Stéphane (dir.) (2008). *Évolution du vivant : Un enseignement semé d'embûches ?* Paris : Éditions Adapt.
- Dell'Angelo-Sauvage Michèle (2007). *De l'école au collège. Le rapport au vivant d'élèves de 10 à 12 ans : en quoi les enseignements de SVT en 6^e font-ils évoluer le rapport au vivant des élèves ?* [Thèse]. Cachan : École normale supérieure.

- Djebbar Ahmed, Gohau Gabriel & Rosmorduc Jean (dir.) (2006). *Pour l'histoire des Sciences et des techniques*. Futuroscope ; Paris : Sceren CNDP ; Hachette.
- Dorléans Patrick (2003). *Il était une fois l'évolution*. Paris : Ellipses.
- Drees Willem B. & Kremer Robert (2000). « Créationnisme et évolution ». *Concilium*, n° 284, p. 55-64.
- Dubessy Jean & Lecointre Guillaume (2004). *Les matérialismes (et leurs détracteurs)*. Paris : Éditions Syllepse.
- Dubessy Jean & Lecointre Guillaume (dir.) (2003). *Intrusions spiritualistes et impostures intellectuelles en sciences : Actes du colloque organisé sous l'égide de la Libre pensée, le 29 septembre 2000*. Paris : Éditions Syllepse.
- Edis Taner (1999). « Cloning Creationism in Turkey ». *Review National Center for Science Education*, vol. 19, n° 6, p. 30-35.
- Enserink Martin (2007). « Faith & Science - In Europe's Mailbag : A Glossy Attack on Evolution ». *Science*, vol. 315, n° 5814, p. 925.
- Euvé François (2004). *Sciences, foi, sagesse : Faut-il parler de convergence ?* Ivry-sur-Seine : Éditions de l'Atelier.
- Fath Sébastien (2007). « Quelles identités protestantes aujourd'hui ? ». *Cahiers français*, n° 340.
- Forrest Barbara & Gross Paul R. (2007). *Creationism's Trojan Horse: The Wedge of Intelligent Design*. New York : Oxford University Press.
- Fortin Corinne (1993). *L'évolution : Du mot au concept, études épistémologiques sur la construction des concepts évolutionnistes et les difficultés d'une transposition didactique adéquate*. [Thèse]. Paris : Université Paris 7.
- Gisel Pierre & Kaennel Lucie (1999). *La création du monde : Discours religieux, discours scientifiques, discours de foi*. Genève : Labor et Fides.
- Gould Stephen Jay (2000). *Comme les huit doigts de la main : Réflexions sur l'histoire naturelle, Tome 6*. Paris : Le Seuil.
- Gould Stephen Jay (2000). *Et Dieu dit : « Que Darwin soit ! »*. Paris : Le Seuil.
- Gould Stephen Jay (2002). *The Structure of Evolutionary Theory*. Cambridge (US) : Harvard University Press.
- Gould Stephen Jay (2004). *La vie est belle : Les surprises de l'évolution*. Paris : Le Seuil. (1^{re} éd. 1991).
- Hermann Ronald S. (2008). « Evolution as a controversial issue : A review of instructional approaches ». *Science & Education*, vol. 17, n° 8-9, p. 1011-1032.
- Dupuis Monique & Hervé Jean-Claude (2008). *Enseigner la classification et l'évolution*. Paris : Hatier.
- Kampourakis Kostas & Zogza Vasso (2008). « Students' intuitive explanations of the causes of homologies and adaptations ». *Science & Education*, vol. 17, n° 1, p. 27-47.
- Kitcher Philip (2007). *Living with Darwin: Evolution, Design, and the Future of Faith*. New York : Oxford University Press.
- Küng Hans (2008). *Petit traité du commencement de toutes choses*. Paris : Le Seuil.
- Lecointre Guillaume, Le Guyader Hervé & Visset Dominique (2006). *Classification phylogénétique du vivant*. Paris : Belin.
- Lecourt Dominique (2007). « Le créationnisme scientifique américain et ses avatars ». *Les nouvelles d'Archimède*, n° 45, p. 30-33.
- Legardez Alain & Simonneaux Laurence (dir.) (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité : Enseigner les questions vives*. Issy-les-Moulineaux : ESF.
- Lepeltier Thomas (2007). *Darwin hérétique : L'éternel retour du créationnisme*. Paris : Le Seuil.
- Lerner Lawrence L. (2000). *Good Science, Bad Science : Teaching Evolution in the States*. Washington DC : Thomas B. Fordham Foundation.
- Lhoste Yann (2007). « Comment des étudiants préparant le CPRE construisent le concept d'ancêtre commun ». In *Rencontres ARDIST 2007*, La Grande Motte, 17-19 octobre 2007. Paris : Association pour la recherche en didactique des sciences et des techniques (ARDIST), p. 209-216.
- Lorcerie Françoise (2005). « L'islam est-il hostile à la laïcité ? ». *Cahiers pédagogiques*, n° 431.
- Machelon Jean-Pierre (2006). *Les relations des cultes avec les pouvoirs publics : Travaux de la commission de réflexion juridique*. Paris : La Documentation française.
- Mairone Corinne (2007). « Rapports au(x) savoir(s) : Du concept aux usages ». In *Congrès international Actualité de la recherche en éducation et formation 2007*, AREF, Strasbourg, 28-31 août 2007.
- Maldamé Jean-Michel (2003). *Sciences et foi en quête d'unité : Discours scientifiques et discours théologiques*. Paris : Éditions du Cerf.
- Martelet Gustave (2006). *Flèche du carquois : Et si Teilhard disait vrai*. Paris : Parole et Silence.
- Mathy Philippe (1997). *Donner du sens aux cours de sciences : Des outils pour la formation éthique et épistémologique des enseignants*. Bruxelles : De Boeck.
- Maurines Laurence & Pugnaud Sylvie (2007). « L'enseignement scientifique et le fait religieux : Étude exploratoire auprès d'enseignants de sciences ». In *Rencontres ARDIST 2007*, ARDIST, La Grande Motte, 17-19 octobre 2007. Paris : Association pour la recherche en didactique des sciences et des techniques (ARDIST), p. 265-272.

- Moore Randy (2001). « Educational malpractice: Why do so many biology teachers endorse creationism? ». *Skeptical Inquirer*, vol. 25, n° 6, p. 38-43.
- Moore Randy (2004). « How well do biology teachers understand the legal issues associated with the teaching of evolution? ». *BioScience*, vol. 54, n° 9, p. 860-865.
- Moore Randy (2007). « What are students taught about evolution? ». *McGill Journal of Education*, vol. 42, n° 2, p. 177-188.
- National Academy of Sciences (2008). *Science, Evolution, and Creationism*. Washington : National Academies Press.
- Nelson Craig E. (2007). « Teaching evolution effectively: A central dilemma and alternative strategies ». *McGill Journal of Education*, vol. 42, n° 2, p. 265-284.
- Orange-Ravachol Denise & Beorchia Françoise (2007). « Principes structurants et savoirs en sciences de la vie et de la Terre ». In *Congrès international Actualité de la recherche en éducation et formation 2007*, AREF, Strasbourg, 28-31 août 2007.
- Ouaknin Marc-Alain (2001). *C'est pour cela qu'on aime les libellules*. Paris : Le Seuil.
- Picq Pascal (2007). *Lucy et l'obscurantisme*. Paris : Odile Jacob.
- Pigliucci Massimo (2007). « The evolution-creation wars: Why teaching more science just is not enough ». *McGill Journal of Education*, vol. 42, n° 2, p. 285-306.
- Quessada Marie-Pierre & Clément Pierre (2007). « An Epistemological Approach to French Syllabi on Human Origins during the 19th and 20th Centuries ». *Science & Education*, vol. 16, n° 9-10, p. 991-1006.
- Rennie John (2002). « 15 answers to creationist nonsense ». *Scientist American*. En ligne : <<http://www.sciam.com/article.cfm?id=15-answers-to-creationist>> (consulté le 23 octobre 2008).
- Rumelhard Guy (2007). « Créationnisme scientifique et intelligent design versus la théorie scientifique de l'évolution ». *Didaskalia*, n° 31, p. 113-126.
- Schlegel Jean-Louis (2003). *La Loi de Dieu contre la liberté des hommes : Intégrismes et fondamentalismes*. Paris : Le Seuil.
- Schlegel Jean-Louis (2007). « Science et religion ». *Cahiers français*, n° 340.
- Schwartz Robert S. (2006). « Faith Healers and Physicians: Teaching Pseudosciences by Mandate ». *The New England Journal of Medicine*, vol. 353, n° 14, p. 1437-1439.
- Simaan Arkan (2005). *L'Image du monde de Newton à Einstein : Comment notre perception de l'univers a changé*. Paris : Vuibert.
- Stasi Bernard (2004). *Laïcité et République : Commission de réflexion sur l'application du principe de laïcité dans la République*. Paris : La Documentation française.
- Steiger André (2002). *À l'origine de l'humanité : Genèse et Évolution. Un pas plus loin*. Lyon : Chronique Sociale.
- Testot Laurent (2008). « Les religions au prisme de 2007 ». *Sciences humaines*, n° 192.
- Tort Patrick (2007). *Darwin et le darwinisme*. Paris : Presses universitaires de France.
- Tort Patrick (2008). *L'Effet Darwin : Sélection naturelle et naissance de la civilisation*. Paris : Le Seuil.
- Tremel Laurent (2008). *Culture audiovisuelle et éducation*. Lyon : Chronique Sociale.
- Von Schönborn Christoph (2007). *Hasard ou plan de Dieu ? La création et l'évolution vues à la lumière de la foi et de la raison*. Paris : Éditions du Cerf.
- Willaime Jean-Paul (2007). « L'évolution de la place du religieux dans la société ». *Cahiers français*, n° 340.
- Willaime Jean-Paul (2007). « Les formes de la laïcité dans l'Union européenne ». *Cahiers français*, n° 340.

Rédactrice : Marie Musset

Ce *Dossier d'actualité* est une publication mensuelle du service de Veille scientifique et technologique de l'Institut national de recherche pédagogique.

© INRP

- [Vous abonner ou vous désabonner](http://www.inrp.fr/vst/LettreVST/Abonnement.htm) <http://www.inrp.fr/vst/LettreVST/Abonnement.htm>
- [Nous contacter](http://www.inrp.fr/vst/Contact.php?nouveau=oui) <http://www.inrp.fr/vst/Contact.php?nouveau=oui>
- [Consulter les nouveautés](http://www.inrp.fr/vst/Dernieres_MAJ.php) http://www.inrp.fr/vst/Dernieres_MAJ.php

Veille scientifique et technologique
Institut national de recherche pédagogique

19, allée de Fontenay – BP 17424 – 69347 Lyon cedex 07
Tél. : +33 (0)4 72 76 61 00 – Fax. : +33 (0)4 72 76 61 93