

## BOOK REVIEWS

**TIBERGHIE A., JOSSEM L., BAROJAS J. (Éds) (1998). *Connecting research in physics education with teacher education.***

<http://www.physics/ohio-state.edu/~josssem/ICPE/BOOKS.html>.

Cet ouvrage<sup>1</sup> est le fruit d'une collaboration internationale (Allemagne : 2 auteurs, Australie : 2, Brésil : 3, Canada : 2, Espagne : 1, États Unis : 4, France : 2, Grande-Bretagne : 5, Grèce : 1, Pays-Bas : 1). Il vise explicitement à favoriser le transfert des résultats des travaux de recherche en éducation scientifique<sup>2</sup> vers les formateurs travaillant avec les enseignants de physique en exercice ou en formation initiale. Comme l'on ne peut actuellement présenter un corps de connaissances faisant consensus international, les auteurs présentent différentes approches de recherche qui peuvent ainsi s'enrichir mutuellement, donc se confronter. Les articles sont accompagnés de commentaires rédigés par d'autres auteurs.

La première partie est intitulée « Perspectives en physique ». L'ambition en est d'interroger le savoir scientifique pour pouvoir éclairer les choix transpositifs<sup>3</sup> de l'enseignement.

Le premier article (A.P. French) n'éclaire pas beaucoup sur cette question. Intitulé « La nature de la physique », il se présente plutôt comme une fresque décrivant, en une quinzaine de pages, l'évolution de la physique depuis Aristote jusqu'au chaos déterministe. Il est regrettable que ce qui est annoncé dans

le titre n'ait pas été traité car éclairer les positions sur la nature de la physique est bien une question fondamentale dont heureusement d'autres auteurs parleront dans la suite.

Un second article (Martin H. Krieger) sur la « boîte à outils du physicien » est, lui, très riche de questions pour le formateur. L'auteur tente d'y dresser un tableau des outils théoriques et formels dont a besoin un physicien. Le premier intérêt est de mettre ainsi en évidence l'étendue des savoirs en jeu, source indéniable de difficultés spécifiques pour l'enseignement de la physique. Surtout que l'auteur dit bien qu'il ne suffit pas d'avoir une boîte à outils ; encore faut-il savoir s'en servir ! Or l'acquisition des compétences nécessaires demande beaucoup de temps et d'entraînement. Il rappelle aussi heureusement que la physique et les mathématiques ont des rapports consubstantiels et que le débat physique qualitative / physique par équations ne peut se résoudre aussi facilement.

Un troisième article (Roger H. Stuewer) traite d'« histoire et physique ». Si tout le monde s'accorde à dire que la connaissance d'éléments d'histoire des sciences serait utile pour les élèves et les professeurs, il est notoire que bien peu d'enseignements des sciences le mettent en pratique. Et quand cela est fait, on assiste bien souvent à une réécriture complète de cette histoire, une reconstruction logique *a posteriori* se substituant à l'histoire telle que les historiens la connaissent. Dans cet article stimulant, l'auteur montre bien en quoi une histoire plus

1. Saluons l'heureuse initiative des éditeurs qui ont rendu l'ouvrage accessible sur Internet.

2. Le terme « didactique de la physique » que j'emploierai dans le texte ne figure jamais dans l'ouvrage. Le mot « didactic » est largement péjoratif chez les auteurs anglo-saxons ; aussi est-il banni de cet ouvrage.

3. Notons que la référence au modèle de la transposition didactique n'apparaît que dans la préface (Andrée Tiberghien, E. Leonard Jossem et Jorge Barojas). Elle est totalement absente de tout le reste de l'ouvrage, comme bon nombre d'autres orientations théoriques.

conforme à ce que l'on en sait pourrait aider les élèves à mieux comprendre la nature des savoirs et démarches scientifiques. Si l'on rapproche cela de la troisième partie (« Attitude des professeurs à l'égard de la science »), on est aisément convaincu que ceci serait utile pour les enseignants eux-mêmes qui véhiculent majoritairement une vision de la science qui sera décrite et démontée dans des articles ultérieurs. Seul petit bémol de ma part : l'auteur, à mon sens, ne fait pas une séparation assez nette entre une physique de haut niveau en cours d'élaboration, une physique enseignée et l'histoire des sciences. Dans la perspective de construction programmée d'un enseignement, on peut être amené, par choix didactique, à présenter tel résultat ou telle expérience à un moment ou dans un contexte complètement différent de celui où il a vécu. Cela, qui relève des choix transpositifs, ne me paraît pas *a priori* condamnable. Ceci n'est pas contradictoire avec un éclairage permettant aux élèves de mieux situer historiquement et épistémologiquement le statut des savoirs étudiés.

La seconde partie, plus conséquente, est intitulée « Connaissances des élèves et apprentissage ». Un premier groupe d'articles traite des conceptions des élèves. Il s'agit là d'un domaine bien exploré par les recherches en didactique, qui ont produit des connaissances solides et consensuelles. C'est enfin une entrée assez facilement accessible au non spécialiste. Il est donc bienvenu que cet ouvrage y consacre une partie assez importante. Bien sûr, on pourra toujours regretter que le panorama des travaux ne soit pas plus complet, certains domaines de la physique ayant été ignorés (l'optique, les ondes, par exemple). Mais il est vrai que l'on ne peut pas tout faire.

Le premier article traite « des conceptions des élèves et de la résolution de problèmes en mécanique » (Lillian C. McDermott). C'est une revue rapide des travaux sur cinématique et dynamique, chez des étudiants de niveau universitaire. Elle débouche sur des propositions générales pour l'enseignement, promouvant les approches constructivistes. Si la revue semble assez complète, on peut quand même se demander ce qu'une personne ne connaissant pas le sujet peut

tirer de ce papier, tant les descriptifs sont rapides. Un formateur y trouvera plutôt une bonne bibliographie anglo-saxonne.

Les auteurs (Reinders Duit et Christoph von Rhöneck) du second article « Étudier et comprendre les concepts-clés de l'électricité » ont fait, à mon sens, un meilleur choix. Sans prétendre à un descriptif exhaustif, ils ont choisi quelques questions présentées de façon plus complète. Le non-initié doit pouvoir y trouver son compte. Les propositions pour l'enseignement tournent autour du conflit cognitif comme moteur du « changement conceptuel », tout en mettant en garde contre certaines visions un peu trop naïves : le changement ne va pas de soi, le conflit n'est pas forcément visible par tous les élèves, son apparente résolution ne produit pas forcément le changement et, de fait, il faut bien se résoudre à vivre avec la coexistence de conceptions et d'idées scientifiques. Le chemin du dépassement de ces contradictions est long !

Dans le troisième article, « Faits expérimentaux et modes de raisonnement en thermodynamique : approche commune des apprenants » (Laurence Viennot) le même choix de rendre les exemples compréhensibles est heureusement fait. Les conceptions sur chaleur et température y sont présentées. Les modes de raisonnement sont décrits : analyse quasi statique des systèmes, réduction du nombre de variables, raisonnement causal linéaire, etc. Tout cela se termine par des propositions rapides pour l'enseignement. Dans cet article, comme dans l'un de ses commentaires, l'auteur insiste sur les modes de raisonnement généraux, non spécifiques à tel ou tel domaine particulier de la physique. Cet apport permet de traiter des conceptions en donnant un peu d'ordre à leur lecture, autrement que comme une juxtaposition de domaines séparés.

L'article suivant, « Compréhension par les élèves des procédures de l'investigation scientifique » (Robin Millar) traite d'une autre question fondamentale. Si les curriculums scientifiques se donnent comme objectif de rendre les élèves capables de comprendre et d'utiliser les explications scientifiques reconnues du comportement du monde naturel, ils veulent aussi développer chez les

élèves la compréhension de ce qu'est l'approche scientifique. Ceci implique la compréhension des méthodes utilisées par les scientifiques pour construire leur description des phénomènes. L'auteur montre bien la difficulté d'une telle ambition : le terme « compréhension » doit déjà lui-même être questionné, car qu'est-ce que « vraiment comprendre » ? Ensuite, il n'est pas clair qu'il y ait réellement accord sur la nature de la démarche scientifique. L'auteur passe en revue diverses définitions trouvées dans la littérature : l'approche scientifique

- comme intégration de compétences méthodologiques (observer, classifier, émettre des hypothèses, faire des inférences, des prédictions, etc.),
- comme une stratégie logique (influence forte de la pensée piagétienne),
- comme résolution de problèmes,
- comme recueil de données empiriques (compréhension des mesures, des recueils de données, interprétation et usage des données, etc.)

Chacune de ces approches est discutée, les intérêts et les limites étant mis en évidence. Si certaines démarches naïves sont faciles à démonter, sur l'ensemble, il ressort bien qu'il s'agit d'une question d'enseignement d'une extrême difficulté. Les résultats obtenus semblent très dépendants des contextes dans lesquels se déroulent les recherches ; les résultats sont difficiles à évaluer. En insistant sur le fait que la solidité de la base des connaissances ne peut être négligée lorsque l'on s'interroge sur la question de la maîtrise des processus, l'auteur termine en proposant quelques objectifs « réalistes ».

Le dernier article de cette partie, « L'enseignement pour le changement conceptuel : une revue des stratégies » (P.H. Scott, H.M. Asoko et R.H. Driver), présente un très intéressant tour d'horizon sur cette question. Il s'agit là d'un pendant bien venu des trois premiers articles, montrant ce que l'on peut faire, en situation d'enseignement, de la connaissance des conceptions et modes de raisonnement des élèves. Diverses stratégies sont répertoriées et commentées. Après les avoir classées en deux grandes catégories (stratégies basées sur le conflit cognitif et sa résolution, stratégies basées sur

le développement des idées des élèves), l'auteur fait ressortir les questions théoriques qui émergent de ces divers travaux (prise en compte des idées des élèves, nature et rôle du conflit, construction des conceptions scientifiques, évaluation, etc.) Une courte référence à Vigotsky permet de remarquer que cet auteur, qui est en train d'apparaître massivement dans les travaux de didactique en France, est absent de cet ouvrage. Assiste-t-on à une différenciation des références théoriques dans la communauté ?

La troisième partie se centre sur le maître. Intitulée « Attitudes et pratiques des enseignants », elle traite des relations entre la vision du professeur à propos de la physique (ce qu'on pourrait appeler son épistémologie privée), sa vision de la façon dont il convient d'enseigner et dont les élèves apprennent, et ses pratiques réelles d'enseignement.

Le premier article (Richard F. Gunstone et Richard T. White) essaie d'analyser en quoi la façon de travailler de l'élève est dépendante de la pratique enseignante dans la classe. S'appuyant sur diverses études, les auteurs montrent que, tout au moins en Australie, existent des approches très différentes, plutôt « constructivistes » dans l'enseignement secondaire, plutôt « transmissives » dans l'enseignement supérieur. Il est difficile de connaître la vision de la physique du professeur car elle est le plus souvent implicite ; cependant les recherches tendraient à prouver que le modèle dominant serait :

- le savoir de la science n'est pas problématique,
- la science produit les réponses correctes,
- les vérités dans la science sont découvertes par l'observation et l'expérimentation,
- les choix entre interprétations correctes et incorrectes du monde sont basés sur des réponses de bon sens à des données objectives.

La connaissance de cette vision partagée de la science permet d'interpréter des pratiques fréquemment observées en classe. Pour faire changer ces pratiques, il faut donc faire changer à la fois les visions de la science et celles sur l'enseignement. Cela pose de sérieux problèmes de formation car il serait

pour le moins paradoxal d'induire ce changement à travers un enseignement de type « dogmatique » ! Il faut donc arriver à construire des situations telles que les élèves-professeurs comme les professeurs en exercice mettent en cause leurs propres représentations de la science et du métier. Pour cela, il faut que le sujet soit insatisfait de sa propre conception, que la nouvelle conception proposée soit intelligible, plausible et féconde, que le sujet ait le sentiment que la nouvelle façon proposée est faisable. J'ajouterai qu'il faudrait aussi le convaincre qu'une autre pratique provoque des effets bénéfiques quant à l'apprentissage des élèves. Un autre regret est qu'il me semble qu'il conviendrait ici de ne pas parler de façon uniforme de l'enseignement comme s'il était pareil de parler des sciences (et de former des enseignants) à l'école primaire, dans l'enseignement secondaire généraliste, dans le secondaire spécialisé, dans le supérieur, etc. De même, culture scientifique et apprentissages pointus ne relèvent pas forcément des mêmes traitements. À vouloir mettre « la barre trop haut », on peut trébucher sur des échecs avec des enseignants polyvalents ou pluridisciplinaires : il peut paraître utopique d'exiger d'eux une claire vision des épistémologies des divers savoirs qu'ils ont à manipuler.

Dans l'article « Attitudes des professeurs de physique : comment affectent-elles la réalité de la classe et modèles pour changer ? », les auteurs (Susana de Sousa Barros et Marcos F. Elia) rompent heureusement avec une vision un peu trop naïve consistant à répéter que, pour être bon professeur, il faut être constructiviste et bien penser que la science ne donne pas des vérités indiscutables. Ils montrent que de nombreux facteurs sont en jeu, dont des facteurs psychologiques, sociaux et politiques. Une liste des attitudes répertoriées est dressée ainsi qu'une liste des compétences, nécessaires mais non suffisantes, pour l'enseignement. Même si cette liste (non exhaustive selon les auteurs) peut donner un peu le vertige devant l'immensité de la tâche à accomplir, elle permet de clarifier ce que l'on peut espérer

d'un professeur confirmé. Des actions sont ensuite proposées pour modifier les attitudes des enseignants à partir de quelques-uns des profils types définis dans la classification.

Un autre texte, « À propos de la posture épistémologique des enseignants de sciences » (Jacques Désautels et Marie Laroche) montre les effets pervers que peuvent avoir certaines positions épistémologiques dans l'enseignement : savoir non présenté comme socialement construit et négocié, savoir « chosifié », souvent montré et raconté dans l'enseignement, plutôt que construit. Les étudiants, les enseignants ainsi formés reproduiront cette vision des sciences et, ainsi, se ferme un « cercle vicieux » dont on ne peut plus sortir. Il s'agit de développer un « enseignement réflexif et critique » pour rompre ce cercle. Si les auteurs reprennent à leur compte l'objectif ambitieux de J. Gilbert<sup>4</sup>, ils sont conscients de ses difficultés et de la nécessité de garder quelque modestie en la matière. Ce qui est sûr, c'est que le développement d'une posture épistémologique différente ne s'accommodera pas d'un enseignement selon des méthodes transmissives classiques ; l'enseignement lui-même doit mettre en œuvre cette épistémologie adéquate si on veut que les élèves-professeurs se l'approprient. Les propositions pour y arriver ne sont pas très clairement définies.

L'article suivant, « Formation des professeurs de physique : analyse et propositions » (Daniel Gil-Perez et Anna-Maria Pessoa de Carvalho), va dans le même sens. Il dresse un tableau de compétences nécessaires pour permettre un changement, regroupées sous quatre rubriques développées : connaître la matière à enseigner, connaître les idées spontanées sur la physique et l'enseignement de la plupart des professeurs, disposer d'un savoir théorique sur les processus d'enseignement-apprentissage, s'investir dans la recherche et l'innovation. Encore une fois le diagnostic est pertinent même si les exigences peuvent paraître difficiles à remplir. Les réponses sont plutôt du domaine des pistes de réflexion proposées que des aides à l'usage du formateur d'enseignants.

4. Gilbert prône « une forme d'enseignement qui est capable de prendre en compte les contextes politiques et sociaux dans lesquels la scolarisation prend place, aussi bien que ses aspects techniques et pratiques ; un enseignement qui évalue les pratiques de classe sur la base de leur capacité à contribuer au développement d'une plus grande équité et justice sociale ».

C'est bien la conclusion générale que l'on pourrait tirer de cette partie en disant, en reprenant la formule de Richard White dans ses commentaires sur cette partie : le challenge, pour les formateurs d'enseignants, est de construire des programmes avec ces caractéristiques !

La dernière partie traite du « développement des curriculums, de l'évaluation et des situations d'enseignement ». Elle vient bien englober les trois parties précédentes qui ont successivement étudié le savoir, l'élève et le professeur. Nous entrons bien dans la classe.

Le premier texte, « Développement curriculaire dans l'enseignement de la physique » (P.L. Lijnse) présente une très instructive analyse de quelques grands curriculums, essentiellement américains et britanniques. On y voit difficultés rencontrées, succès, échecs. Les auteurs rappellent que dans les grands choix interviennent bien d'autres raisons que les références à la physique. Les orientations en termes d'objectifs et finalités de l'école sont centrales (citoyen ou spécialiste ?) Après avoir analysé les effets du changement de paradigme (du comportementalisme au constructivisme), l'auteur semble craindre une stagnation des recherches en didactique. Il prône, si la didactique veut être productrice d'effets, de lancer des recherches de développement, liant étroitement chercheurs, didacticiens, physiciens et professeurs en exercice, coopérant sur une base d'égalité. Ceci permettrait de traiter de façon plus complète des problèmes de la classe.

Le deuxième article (Paul J. Black) traite de l'évaluation. L'auteur y étudie les trois fonctions de l'évaluation (sommative et certificative, formative, évaluation sociale du système d'enseignement). Il montre bien l'extrême variété des modes d'évaluation que l'on peut rencontrer dans les différents pays (et même à l'intérieur d'un même pays). Il analyse aussi l'influence forte du type d'évaluation à l'œuvre sur les contenus et méthodes d'enseignement. On peut juste regretter que la fonction régulatrice au sein de la classe ne soit pas évoquée : comment le professeur peut être amené à modifier ses pratiques à travers les « négociations » menées avec les élèves par l'intermédiaire de l'évaluation, comment l'élève prend

conscience de ce que l'on attend réellement de lui à travers l'évaluation, bref l'évaluation comme élément permettant que se tisse et évolue le contrat didactique (il est vrai qu'aucun des auteurs de cet ouvrage ne se place dans ce cadre théorique).

Les deux derniers articles constituent des éléments de concrétisation des souhaits de P.L. Lijnse. Dans « Construction de séquences d'apprentissage concernant des modèles particuliers préquantitatifs », l'auteur (Martine Méheut) décrit comment, par l'ensemencement de quelques prémisses de modèle, il est possible de faire construire à des élèves de collège des modèles scientifiquement satisfaisants par un va et vient didactiquement construit entre des phases d'expérimentation, de réflexion, de débat, de productions écrites, etc. L'autre article, « Enseigner l'électricité de base » (Dimitris Psillos) présente les stratégies développées pour permettre aux élèves de construire un modèle scientifique là aussi à travers expérimentations, prédictions, confrontations, apports d'aide par le professeur, etc. Ces deux contributions entrent bien dans le vif du sujet, se donnant comme objectif la recherche et le développement d'objets d'enseignement tentant de répondre concrètement aux nombreuses questions soulevées dans le reste de l'ouvrage. Je crois qu'il s'agit là d'excellents objets de formation, et que ce genre de travaux correspond bien à l'objectif que se fixaient les auteurs du livre : voir ce que les résultats des recherches en didactique pouvaient apporter à la formation des maîtres.

Certes, on peut se demander si cet ouvrage est réellement accessible au formateur d'enseignants. Je pense que ce n'est pas le cas de tous les articles ; certains me sembleraient plus destinés au chercheur, débutant comme confirmé, qui aurait besoin d'une revue bien faite et complète. Une autre remarque s'impose à cette lecture. L'on a critiqué (souvent à juste titre) un penchant franco-français des chercheurs français en didactique. Force est de constater qu'il s'agit d'un travers partagé (voire plus aigu chez certains...) : si l'on trouve chez les auteurs non anglophones des références variées prises dans des revues éditées dans divers

coins du globe, cela n'est absolument pas le cas des auteurs anglophones. Comme il semble peu probable que ces derniers modifient leur domaine de lecture très rapidement, il faut recommander aux chercheurs de faire l'effort de tenter<sup>5</sup> de publier dans des revues en langue anglaise s'ils veulent avoir un espoir que leurs travaux ne soient pas ignorés dans de vastes parties du monde.

En conclusion, je dirai qu'il s'agit là d'un livre important. Les quelques remarques qui ont pu être faites « au fil de la plume », les quelques regrets sur l'absence de références à tout un courant des recherches en didactique des sciences (il est vrai plutôt présent en France et en Europe continentale du sud...) et des mathématiques n'enlèvent rien à son intérêt. Ce livre peut susciter débat, et c'est normal, et c'est bien ainsi. Sa lecture est donc à recommander (des versions en espagnol et en français sont annoncées sur le site Internet).

J.-J. Dupin

---

**MILLAR R., OSBORNE J. (1998). *Beyond 2000, science education for the future*. Rapport d'un ensemble de séminaires organisé par la fondation Nuffield.**

---

Ce texte rend compte d'un ensemble de quatre séminaires organisés par la fondation Nuffield.

Considérant que l'importance des aspects scientifiques dans notre vie quotidienne nécessite que la population ait une compréhension suffisante de la science pour en suivre les développements et l'incidence sur la société, les auteurs analysent l'état actuel de l'enseignement des sciences au Royaume Uni pour formuler dix recommandations.

Les auteurs constatent que, dans les années 1980, un consensus s'est opéré au Royaume Uni pour que les sciences fassent partie du curriculum d'enseignement destiné aux élèves de 5 à 16 ans. Des évaluations internes, et l'enquête internationale TIMSS

---

5. Bien entendu, il faut pouvoir passer la barrière des comités de rédaction, donc savoir respecter certains canons.

ont montré les effets positifs de ce fait sur la formation scientifique des élèves. Le rapport souligne cependant que des difficultés subsistent : les changements relatifs à l'enseignement des sciences pour les 5-16 ans n'ont pas été suivis de changements analogues au niveau secondaire. Or les besoins sociaux ont évolué : il faudrait ne plus former seulement, dans le secondaire, des scientifiques spécialisés en vue de permettre un développement de la productivité industrielle, mais former un grand nombre de personnes ayant une compréhension large de la science, tant pour leur travail que pour participer, en tant que citoyens, aux choix de société. Alors que de nombreux événements ont entaché l'image de la science et des usages qui en sont faits, il convient de donner aux citoyens une formation qui leur permette de comprendre les méthodes employées par la science, leurs limites, d'évaluer les risques et de mesurer les conséquences éthiques et morales des choix qu'offre le développement scientifique. Or, actuellement, la formation scientifique développe peu le sens de l'étonnement et de la curiosité, les élèves mettent peu en relation la formation scolaire avec les informations scientifiques qu'ils rencontrent dans la vie quotidienne. La formation scientifique apparaît comme un ensemble de notions disjointes, sans perception de la nature de la science et de ses méthodes.

Ces constats conduisent les auteurs à poser deux questions : « Pourquoi est-il important de dispenser une formation scientifique ? » et « À qui est destinée l'éducation scientifique ? » Une formation scientifique de base, destinée à tous les élèves de 5 à 16 ans, doit permettre à chacun de lire des articles de journaux, de suivre des émissions de télévision portant sur des sujets scientifiques, et de se former une opinion sur les questions sociales et éthiques concernant l'usage de la science. L'enseignement destiné à tous doit se distinguer plus clairement de celui destiné à former de futurs spécialistes. Cette formation doit permettre de percevoir comment est conduite la recherche scientifique, et suivant quels principes une connaissance est considérée comme

scientifique, pour en percevoir l'étendue et les limites. Ceci, soulignent les auteurs, dépasse la conception trop restreinte, mais communément admise, d'un enseignement scientifique visant à acquérir des connaissances utiles pour l'action. Les auteurs montrent comment cet enseignement pourrait s'appuyer sur une pratique pédagogique de « l'histoire explicative », utilisant la forme narrative pour présenter un ensemble de notions en inter-relations, qui, prises dans leur ensemble, permettront de donner un cadre à la compréhension d'un ensemble de situations. Des exemples « d'histoires explicatives » sont développés dans le rapport : modèle particulière de la matière, modèle héliocentrique, etc. Dans cette partie, les auteurs ne mentionnent pas explicitement l'utilisation dans l'enseignement de travaux pratiques ou d'expériences conduites par le maître ou les élèves. Les auteurs décrivent ensuite plusieurs des éléments indispensables à une telle formation : place de l'approche historique, réflexion sur les incertitudes de mesures, sur la notion de modèle, etc. L'évaluation des élèves devrait porter davantage sur l'aptitude des élèves à lire et comprendre des textes scientifiques, à analyser la validité d'un raisonnement, à faire preuve d'esprit critique, à faire preuve d'une compréhension globale.

On aura reconnu, au cours de ce résumé, de nombreuses questions qui se posent en France à propos des évolutions concernant l'enseignement des sciences, à l'école primaire (impulsion donnée par l'opération « La main à la pâte », à mettre en relation avec les pratiques antérieures de l'enseignement des sciences), au collège et au lycée (réforme des programmes, place de l'enseignement expérimental, conception d'une culture scientifique pour les élèves des sections littéraires, évaluation au baccalauréat).

Rédigé dans le contexte du Royaume Uni, ce rapport est d'une grande actualité dans la phase actuelle de réforme en France.

J.-M. Béard

**CHARPAK G. (1998). *Enfants, chercheurs et citoyens*. Paris, Odile Jacob, 278 p.**

Qui ignore encore l'attachement de Georges Charpak à Léon Lederman, d'abord professionnel, aujourd'hui tourné vers les réalisations dans le cadre de l'enseignement ?

Cet ouvrage est constitué de quatre comptes rendus dont deux s'appuient sur une visite d'une équipe française auprès du physicien américain. Les réalisations du prix Nobel américain, à Chicago, fonctionnent comme un modèle pour le français, qu'il a souhaité faire observer : les écoles primaires du projet Hands On, et le lycée expérimental pour de brillants élèves. Ce sont donc des témoignages qui sont rapportés, que leurs auteurs veulent corréler au contexte français, comme l'indique G. Charpak dans son introduction.

Le premier témoignage est la traduction d'un document d'experts physiciens qui proposent leurs orientations pour l'amélioration de l'enseignement de la physique secondaire aux États-Unis. Après les efforts qui ont suivi les injonctions présidentielles dans les années soixante, les auteurs déplorent un enseignement scientifique secondaire actuel sans grand succès. Les propositions qui sont faites rappelleront les avancées de la Commission Lagarrigue ou les suggestions des GTD à ceux qui les ont connues ... et peu ou prou mises en œuvre dans les programmes français. On comprend, par conséquent, l'inquiétude des experts américains, mais on voit peu l'intérêt de cet article dans notre propre contexte.

Le second témoignage est celui d'une équipe de Vaulx en Velin, fortement impliquée dans l'opération locale de La Main à la pâte. C'est non seulement les écoles de Chicago qui ont été visitées, mais aussi l'Exploratorium de San Francisco. Dans les deux cas, l'activité des enfants est au cœur des suggestions des concepteurs, la place des parents importante, les actions de formation des enseignants essentielles. Les auteurs du compte rendu, parties prenantes de l'opération à plusieurs titres (inspecteur, directeur d'école, scientifique associé) semblent convaincus du bien-fondé des options qu'ils ont observées et dont s'inspire l'expérimentation lyonnaise. On adhère facilement à leurs convictions, tout en les replaçant dans le contexte d'une expérience exemplaire. Comme le précise le récent (juin 1999) rapport de l'Inspection

Générale (J-P. Sarmant, IG de sciences physiques, rédacteur) sur l'opération La Main à la pâte : « *tirer parti de ce succès et envisager la généralisation de l'opération à tout le territoire pose une question redoutable. Il faut en effet prendre en compte deux logiques qui s'opposent : la logique de l'institution (...) et la logique de l'opération (...)* ». Là est effectivement tout le problème d'un témoignage dont d'ailleurs les auteurs sont conscients des limites : un exemple ne peut être un modèle à répliquer à grande échelle, malgré toutes ses qualités.

Le troisième témoignage est celui d'une équipe issue du Lycée Saint Louis, de Paris, dont G. Charpak fut élève. Il relate une visite dans le lycée expérimental conçu par L. Lederman (l'IMSA) pour une minorité brillante d'élèves de l'Illinois, toutes catégories sociales confondues. Le ton admiratif de ce témoignage contraste étonnamment avec le premier compte rendu dans lequel l'enseignement scientifique américain était présenté comme inadapté. Dans celui-ci, la réussite des élèves semble assurée par le choix des activités qui leur sont proposées dont, en particulier, des activités de «mentorat» où les élèves ont à mener à terme, dans le cadre d'un « contrat pédagogique », un projet personnel avec l'aide d'un mentor externe au lycée. La corrélation avec les TIPE (les Travaux d'Initiative Personnelle Encadrés) des classes préparatoires aux grandes écoles françaises conduit à autant d'enthousiasme de la part des auteurs. Là encore, la qualité d'un témoignage ne peut être une justification généralisante. Heureusement, en fin de compte rendu, la partie rédigée par un ancien élève, qui a eu contact avec les étudiants américains, relativise largement cet enthousiasme, en particulier en termes d'effectifs : moins du quart des étudiants suit ce cursus et très peu semblent satisfaits des formes d'enseignement, ... mais relativisons nous-mêmes l'avis des acteurs !

Le quatrième témoignage rend compte de la visite d'un chercheur français (de l'INRP) dans une école japonaise. Ce compte rendu, beaucoup plus court que les autres, a toutefois un impact non négligeable : le mode de fonctionnement des écoles japonaises, en particulier vis-à-vis de l'enseignement

scientifique (qui apparaît efficace), suggère des évolutions pertinentes pour le contexte français, sans évidemment être transférables telles quelles. L'une d'elles reprend d'ailleurs une proposition du rapport de l'IG cité ci-dessus, de « *prévoir parmi les conseillers pédagogiques une spécialité sciences et technologie* » qui pourrait être une personne ressource au niveau d'un groupe d'écoles.

À la fin de son introduction, G. Charpak pose la question pertinente, et déjà maintes fois posée, « *Pouvons-nous tirer, des expériences en cours, des règles qui nous permettront, en cinq ou dix ans, d'entraîner la totalité de nos trois cent quarante mille instituteurs dans une réforme radicale ? Je le crois.* »

Malgré l'admiration de quelques-uns des auteurs, la lecture de l'ouvrage ne permet pas d'être aussi optimiste que G. Charpak, pas plus que l'auteur du rapport de l'IG : « *L'auteur de ce rapport n'a pas la naïveté de croire que l'ensemble des mesures préconisées conduira dans toutes les écoles à la mise en place rapide d'un enseignement des sciences de qualité irréprochable.* »

J. Toussaint

---

**COHEN C. (1999). *L'homme des Origines ; Savoirs et Fictions en Préhistoire*. Paris, Le Seuil, 320 p.**

---

Une histoire des savoirs savants sur l'anthropologie et de leurs représentations populaires.

On ne dit pas assez que les théories et les concepts scientifiques des sciences sociales et humaines, réputées portant « molles », posent, à tous ceux qui veulent les enseigner ou les vulgariser, des questions d'une rare complexité. Certes, un communicateur gagne toujours à être parfaitement informé de la spécialité scientifique qu'il a charge de diffuser ou d'enseigner pour prélever dans la culture savante ce qui se prêtera le mieux à la construction d'une présentation cohérente et valide du point de vue de son actualité scientifique. Cependant, ce travail de sélection et de transposition soulève, non seulement des questions pratiques et terre à terre (Où et comment se procurer les textes et les publications récentes absents des



bibliothèques et autres centres de documentation pédagogiques ?), mais aussi des questions d'ordre épistémologique (Comment résumer une théorie ? Que faut-il supprimer dans l'explication pour gagner du temps ? Comment parvenir à intéresser le public visé ? Peut-on faire l'économie de l'apprentissage de certains pré-requis et, dans ce cas, le détour préalable ne sera-t-il pas trop important, et ainsi de suite).

À ces difficultés, qui on le sait sont le lot de toutes les théories scientifiques, quel que soit leur domaine disciplinaire d'appartenance, les sciences humaines ajoutent un autre obstacle, à vrai dire au moins aussi redoutable : comment faire accepter une théorie ou une explication qui, de plein fouet, va heurter la pensée populaire et commune ? Qu'il s'agisse d'évoquer les origines de l'homme, son mode de vie ou ses croyances, les productions symboliques des « hommes des cavernes » et ainsi de suite, à chaque fois c'est un trop plein d'explications, d'images et de contre-certitudes qui sont présents chez les jeunes, les adultes, comme les enseignants eux-mêmes et les vulgarisateurs.

D'une certaine façon, exposer la préhistoire et l'anthropologie conduit à faire preuve d'un véritable recul critique vis-à-vis de ces sciences, de façon à discerner ce qu'il y a de spécifique dans les savoirs savants. Sont-ils récents ou déjà anciens ? Dans quelles conditions expérimentales ont-ils été découverts ? Comment s'articulent-ils avec d'autres théories ?

Enfin, et ce n'est pas la moindre difficulté, le concepteur d'une présentation publique a, ici plus qu'ailleurs, le devoir d'estimer et soupeser la nature des décalages entre les savoirs savants qu'il propose (ou transpose) et les représentations des futurs utilisateurs : les théories scientifiques sont-elles totalement inconnues ou déjà un peu familières ? En quoi sont-elles susceptibles de choquer la pensée commune ? Si nul n'ignore plus qu'il est préférable de tenir compte des conceptions préalables des destinataires lors du travail d'écriture d'une conférence ou d'un manuel d'enseignement, encore faut-il savoir s'il est possible, et par quels procédés, de les ébranler...

Ceci est vrai de toutes les disciplines

scientifiques mais certaines d'entre elles, voire certaines thématiques plus spécifiques, parce qu'elles intéressent *a priori* le public, soulèvent davantage de difficultés que d'autres. On pense évidemment aux exposés scientifiques qui abordent des questions d'actualité (Les organismes génétiquement modifiés sont-ils dangereux ?), ou à celles, parce qu'elles abordent l'environnement quotidien de chacun (Où faut-il entreposer les déchets radioactifs ?) ou la santé (Le tabac est-il la cause de tous les cancers du poumon ?), qui impliquent davantage les visiteurs. D'autres thèmes, parce qu'ils correspondent à des domaines de recherche relativement jeunes, créent eux aussi des difficultés particulières. On songe, par exemple, à l'astronomie ou à l'archéologie, domaines dans lesquels les scientifiques amateurs peuvent côtoyer les chercheurs professionnels et où les modèles sont relativement peu formalisés.

Le livre que Claudine Cohen consacre exclusivement aux sciences de la préhistoire de l'homme s'inscrit exactement dans ce registre. C'est que l'homme fossile n'est pas une preuve scientifique comme une autre. Il représente un témoin à mi-chemin entre la trace lointaine imprimée dans les sédiments et la mémoire intime d'ossements résolument proches de notre corps. Tels des enfants qui, découvrant dans une exposition des momies égyptiennes d'êtres humains, se bouchent spontanément le nez pour se prévenir d'une insupportable odeur, nous ne pouvons rester indifférents devant les traces de nos pseudo-aïeux.

*« Au delà même de leur intérêt scientifique, tous ces témoins de l'ancienneté de l'homme (...) gardent quelque chose d'émouvant, et de précieux, de fascinant et de sacré : leur conservation, leur contemplation et leur étude sont aujourd'hui comme les rites d'un culte laïcisé que nous rendons aux reliques de nos ancêtres »* (p. 49).

Mais en réalité, toute la difficulté tient dans ce paradoxe : est-il possible de conduire une recherche sur l'homme préhistorique sans l'interpréter à l'aune des valeurs de la société contemporaine dans laquelle le chercheur est évidemment immergé au moment où il esquisse des hypothèses et formule ses conclusions ?

Il faut admettre que les recherches sur les origines des premiers hommes et sur la vie de nos très lointains ancêtres se prêtent plus que d'autres à des interférences entre les observations objectives du chercheur et son propre système de valeurs ou de croyances. La rareté des traces et la volonté de reconstituer malgré tout des pans entiers d'une histoire interminable conduisent à imaginer, donc à créer, des scènes, des tableaux, des descriptions ou des évocations, aussi fondées, solides et plausibles qu'on le peut... mais qui ne sont que des fictions. Et les reconstitutions, comme les interprétations, sont toujours déformées par le prisme que constitue pour le chercheur sa propre image d'homme et celle de société dans laquelle il vit.

Plusieurs des chapitres de l'ouvrage abordent ce qui nous apparaît aujourd'hui comme des sortes de rêves éveillés de chercheurs ou des fantasmagories de théoriciens construites à partir d'un matériel incomplet, lacunaire, approximatif et trop hâtivement interprété. Mis bout à bout, ces chapitres offrent un catalogue tout à fait fascinant, non seulement des fantasmes qui ont traversé les recherches sur la préhistoire au cours de ces deux derniers siècles, mais aussi de leur devenir dans l'histoire scientifique, intellectuelle et même littéraire.

Parmi les idées scientifiques erronées les plus tenaces que Claudine Cohen passe soigneusement en revue, deux survolent tout l'ouvrage : la première est celle de l'opposition entre ce qui ferait la spécificité de l'humain et l'animalité des grands singes primates qui lui ressemblent (et dont le genre humain se serait détaché) ; la seconde, elle aussi ancienne puisqu'elle prend naissance dès l'opposition entre l'homme de Néandertal (prognathe et plus primitif) et l'Homo sapiens (plus intelligent et habile) est le sempiternel débat sur les différences entre les races humaines.

Or, dans ces sciences, on assiste depuis quelques dizaines d'années à une double révolution : d'une part, des méthodes de recherche, avec la naissance d'une instrumentation raffinée permettant de s'intéresser plus aux traces invisibles qu'aux anciens et spectaculaires trophées, extraits de fouilles (qui bouleversaient et détruisaient

le milieu investigué), et d'autre part, à une remise en cause des idées et des théories anciennes sur l'apparition des hommes sur la terre (avec un saut qui a fait passer cette histoire de quelques dizaines de milliers à plusieurs millions d'années).

De nouvelles preuves, comme la possibilité de comparer l'ADN, ont sérieusement remis en cause une série de dogmes qu'on croyait définitivement établis et ont brouillé considérablement les oppositions entre espèces comme le prétendu « fossé » séparant l'homme de l'animal ou la théorie dite du « chaînon manquant ».

Ces sciences offrent aussi un exemple remarquable (et qui devrait à notre sens être longuement médité par les chercheurs des sciences dures) sur l'ambiguïté des rapports entre une communauté scientifique de spécialistes et les autres catégories de chercheurs et d'intellectuels. En effet, les théories de l'histoire des premiers hommes, parce qu'elles ont fasciné, et ce dès leur apparition, tous les intellectuels et beaucoup d'artistes (qui cependant les connurent par leur vulgarisation plus qu'en lisant et rencontrant les savants) ont connu de multiples banalisations, généralisations hâtives ou interprétations hasardeuses.

Aux yeux du public, les hypothèses scientifiques rapidement vulgarisées se sont très vite confondues ainsi avec les reconstitutions imagées et naïves des figures de premiers hommes, leur contextualisation dans un décor et une mise en scène évoquant leurs activités quotidiennes de chasse ou de cueillette, de quête du feu ou de guerre, au sein d'une nature hostile, ou au contact d'animaux géants, depuis disparus. Ces images prototypiques ont profondément influencé, non seulement la nature des représentations communes, mais aussi l'imaginaire de la création artistique et littéraire (donnant même naissance à un genre – le roman de préhistoire – ou à des bandes dessinées qui connaissent aujourd'hui encore un grand succès).

Ainsi, les obsessions qui traversent l'œuvre romanesque de Victor Hugo reflètent, démontre Claudine Cohen, à la fois son image narcissique de poète et d'intellectuel au front immense et celles des recherches en

craniologie et des théories sur les relations que le poids et les formes des crânes entretiennent avec les races primitives d'hommes (par opposition aux races évoluées).

C'est la critique de l'histoire de ces idées et leur évolution en deux siècles que les différents chapitres du livre abordent. Par exemple, à propos de la distinction homme/animal, Claudine Cohen rapporte la lumineuse réflexion de Freud qui, pour rendre compte de la difficulté à accepter la théorie évolutionniste (qui fait descendre l'homme du singe), explique que la théorie darwinienne superpose, à la « *blessure narcissique infligée par la science à l'orgueil humain, la vexation biologique* ».

Le chapitre le plus original est probablement celui que Claudine Cohen consacre au sexe et à l'érotisme dans la préhistoire. Elle évoque les clichés de la bestialité et de la sauvagerie de l'homme de Cro-Magnon armé d'un gourdin et traînant par les cheveux sa proie dans une sombre caverne. Elle cite la théorie Freudienne qui rend compte de la genèse de l'hystérie féminine à cause de l'abstinence due à la longue période de glaciation et que la femme vécut de façon différente des hommes, eux plus insoucians. Elle analyse longuement les interprétations sexuelles de l'art préhistorique : les vénus *impudiques* ou *horribles*, les multiples représentations de sexes masculins ou féminins... Ces figures, montre-t-elle, ont été interprétées tour à tour comme obscènes ou réalistes, rituelles ou mythiques, symboliques ou reflétant un système complexe. Autant dire que le tableau dressé des interprétations de la sexualité apparaît, avec le recul de l'histoire des sciences, plutôt cinglant...

Précis et savant, d'une actualité étonnante, souvent drôle, remarquablement documenté tout en étant écrit de façon savoureuse, cet ouvrage intéressera tous ceux qui se préoccupent de préhistoire et de paléanthropologie. Au-delà, il réjouira tous ceux qui pensent que l'on ne consacre pas assez de recherches à l'histoire des sciences. Enfin, il rappelle à ceux qui enseignent, construisent des musées ou conçoivent des expositions, que ce travail, tout comme les livres de vulgarisation ou les œuvres romanesques, reflètent impitoyablement un

état (provisoire) d'une science trop vite dogmatisée.

D. Jacobi

---

**PAQUELIN D. (1999). *Conception d'un environnement d'apprentissage interactif en fonction des attentes des usagers*. Thèse de doctorat, Université d'Avignon et des pays de Vaucluse. UFR Sciences & Langues Appliqués, Département de Communication, Sciences de l'information et de la Communication.**

---

Voici une thèse originale et étonnante. Elle porte sur la conception d'hypermédias éducatifs, sur l'apprentissage par l'action à l'occasion de l'utilisation de dispositifs médiatisés et sur la notion fondamentale d'interactivité. Dans cette perspective, l'auteur étudie le processus de conception d'une application interactive dans le domaine de l'enseignement de l'agronomie et plus particulièrement d'une interface qui soit un espace de médiation entre l'apprenant et les concepts objets de l'apprentissage – les techniques culturelles –, ainsi que la pertinence de l'interface elle-même. La thèse se compose de quatre parties :

– 1) un cadre de référence relatif à l'acte d'apprendre ; il s'agit de formuler, à partir des acquis de la psychologie cognitive appliqués à la démarche de résolution de problèmes dans un hypermédia, les éléments susceptibles de guider la conception d'applications multimédia centrées sur l'utilisateur ;

– 2) une grille d'analyse des applications multimédia interactives : l'auteur propose de circonscrire le champ conceptuel à partir duquel analyser, et en conséquence concevoir, une application interactive multimédia. Cette analyse repose sur la structuration des éléments constitutifs de l'application, organisés et structurés autour des modalités fondamentales de l'interactivité, intentionnelle et fonctionnelle, incidente et non incidente ;

– 3) des éléments de méthode pour la conception d'un environnement d'apprentissage interactif. Cinq axes strictement définis et articulés guident la conception : le

contenu scientifique, la tâche, le sujet, le pédagogique et la médiatisation réalisée par l'interface ;

– 4) l'évaluation formative d'un environnement d'apprentissage interactif *Largile et Lamotte*, application développée à l'occasion de cette recherche.

Le travail de D. Paquelin qui, ne l'oublions pas, est zootechnicien de formation, rompt avec les répartitions et par conséquent avec les clivages tant disciplinaires que méthodologiques trop souvent observés à propos des dispositifs de communication et de formation médiatisées. Par rapport à ses contextes institutionnel et disciplinaire, cette thèse présente de fortes composantes psychologique et pédagogique ainsi qu'une double approche, qualitative mais aussi quantitative. Autant d'aspects généralement peu développés à l'occasion de recherches menées dans un département de Communication qui favorise en général une approche herméneutique et interprétative. Étroitement liée au processus de développement d'une application réelle, auquel elle renvoie sans cesse, cette thèse s'apparente, d'une certaine façon, aux recherches actions qui sont plus fréquentes dans le champ des sciences de l'éducation. Dans la perspective de celles-ci, l'auteur tente d'articuler l'analyse du domaine et des concepts – les techniques culturelles –, les tâches mobilisatrices proposées et enfin les représentations de l'apprenant. Du point de vue des sciences de la communication, il considère l'hypermédia comme un média et, en conséquence, le processus d'apprentissage comme un processus de communication médiatisée dont il faut tenter de mettre en liaison, dans une perspective systémique, les trois moments de tout processus de communication : la production, le message lui-même, enfin la réception. On comprend mieux, dès lors, la structure globale du travail et les relations entre les quatre parties qui pourraient paraître par moment insuffisamment intégrées.

Multidisciplinaire, novatrice, résultat du parcours peu conventionnel – picaresque ? – d'un zootechnicien, la thèse de D. Paquelin possède de nombreux mérites, mais elle présente, en même temps, les défauts –

prévisibles ? – de sa nature multidisciplinaire, de son ambition et de son originalité.

Du côté des qualités, le travail tente d'articuler les aspects cognitif et sémiotique dans une perspective tant ergonomique que pédagogique. Pour ce faire, l'auteur utilise des cadres théoriques de référence issus de champs disciplinaires différents (sémiotique, sciences de l'éducation, théorie de l'apprentissage, styles cognitifs, ergonomie cognitive et appliquée) et tente de les intégrer (avec cependant un succès inégal) dans un cadre cohérent. La pertinence de cette démarche a été maintes fois soulignée par la recherche mais elle a rarement été mise en œuvre de façon systématique. Au moment où, grâce au renouvellement technologique des outils sémiocognitifs – les technologies de l'intelligence –, resurgit avec insistance la nécessité d'une articulation entre les représentations sémiotiques (matérielles, externes) et cognitives (internes), au moment enfin où la sémiotique s'oriente vers une sémiotique cognitive, une telle tentative mérite d'être signalée, encouragée et développée.

Nous soulignerons, de notre point de vue, l'intérêt de la deuxième partie : la conception d'une grille d'analyse des applications multimédia ainsi que son application à un corpus important de Cd-Roms. D'une part, cette grille constitue un premier outil préalable à toute analyse. Conçue sur la base d'un cadre théorique d'inspiration communicationnelle – il est vrai parfois succinct – et sur l'analyse méticuleuse d'un corpus important, elle mériterait cependant d'être validée expérimentalement, ce qui pourrait constituer un prolongement intéressant. D'autre part, elle repose sur une analyse de la notion d'interactivité et plus particulièrement sur la distinction fondamentale entre plusieurs formes d'interactivité, fonctionnelle et intentionnelle, incidente et non incidente. Le premier de ces distinguo avait été proposé, on s'en souviendra, par S. Pouts-Lajus et E. Barchechat et retravaillé à leur suite notamment par G. Jacquinet. Ignorée de la plupart des développeurs et des ergonomes, elle permet pourtant d'introduire les notions de communication et d'énonciation au centre de toute démarche portant sur les hypermédiats. Ces deux formes d'interactivité

étaient restées cependant à l'état de simple proposition théorique : aussi leur modélisation dans le cadre d'une classification opérationnelle constitue-t-elle un développement particulièrement intéressant. L'auteur pose encore quelques hypothèses intéressantes quant aux relations entre ces deux types d'interactivité : il suppose par exemple que l'interactivité fonctionnelle incidente renforcerait l'interactivité intentionnelle. Voilà quelques pistes ouvertes qui mériteraient d'être approfondies.

La perspective choisie tente de concilier les sphères de la production et celle de la réception autour du produit lui-même ; on retrouvera ici la problématique de la logique des usages mais aussi celle de la co-construction du sens des messages médiatiques. Dans cette optique, la conception de l'interface comme un espace de médiation est porteuse de développements ultérieurs.

Enfin, plus localement, la thèse apporte encore des outils et des hypothèses qui mériteraient d'être développés et testés à l'occasion des travaux ultérieurs. Citons à titre d'exemple :

- la création de plusieurs indices (d'identification, de dénomination, etc.) qui s'avèrent des outils d'analyse des messages iconiques très pertinents et efficaces ;
- la formalisation de type syntaxique des liens entre les différentes unités d'information semble une piste prometteuse pour des analyses ultérieures ;
- l'analyse des différentes valorisations des solutions à des problèmes culturels selon différents établissements d'enseignement agricole constitue en soi un résultat extrêmement intéressant qui mériterait un développement et une publication ;
- l'analyse des variations de comportements entre les experts et les novices sur différents aspects d'utilisation du logiciel multimédia apporte de nombreux aspects intéressants.

Du côté des faiblesses, nous signalerons tout d'abord une maîtrise et une appropriation parfois inégales des cadres théoriques de référence et de leurs concepts : étonnamment, les aspects sémiotiques semblent parfois moins développés que ceux

liés aux théories de l'apprentissage et il arrive qu'ils fassent l'objet d'interprétations discutables. Il est sans doute difficile de maîtriser, dans une perspective multidisciplinaire, de façon égale tous les cadres de référence indispensables d'autant que dans le développement de l'application et dans la recherche qui l'accompagne, l'auteur joue tous les rôles : l'expert matière, le psychopédagogue, le méthodologue, le technologue de l'éducation, le concepteur multimédia et bien évidemment le chercheur.

Ensuite, la partie expérimentale – la quatrième – qui vise à mettre en évidence un effet « méthode de conception » sur la qualité de l'apprentissage paraît la plus contestable au vu du dispositif mis en place : la variable « méthode de conception » est en effet bien trop globale pour permettre une analyse fine de ses effets. On connaît le risque d'échec qu'encourt presque inévitablement ce type de tentative. Enfin, le traitement statistique des données recueillies sur des échantillons très réduits mériterait parfois plus de rigueur et certaines interprétations nous semblent discutables, d'autant qu'elles reposent sur des données ténues. Il s'agirait donc, tout au plus, d'indications ou de tendances.

La thèse ne convainc donc pas sur un des aspects qu'elle voulait primordial : mettre en évidence l'impact positif de la méthode de conception sur l'apprentissage lui-même. Mais, même dans le cadre de cette quatrième partie, l'auteur fait apparaître des observations intéressantes sur les stratégies d'apprentissage des différents groupes d'utilisateurs.

Paradoxalement, cette thèse, dont on peut discuter la pertinence de certains choix méthodologiques comme celle de certaines conclusions, apporte énormément à la marge de son hypothèse principale. Et c'est par tous ces aspects-là qu'elle nous semble intéressante, novatrice et propre à susciter un grand nombre de recherches complémentaires.

D. Peraya