

ANTHEAUME P., DUPONT M. & MAUREL M. (coordonné par J. Deunff). *Découverte du vivant et de la Terre*. Paris, Hachette Education, 336 p.

Cet ouvrage se compose, d'une manière assez classique, de trois parties. La première engage une réflexion que l'on peut qualifier de théorique sur la biologie et son épistémologie ; la seconde développe une approche didactique de son enseignement et fait transition avec la troisième consacrée à l'analyse détaillée de nombreuses séquences pédagogiques.

Après avoir, en introduction, proposé une définition de la biologie et de son objet d'étude (le vivant), les auteurs décrivent, avec une rare clarté, les principales approches méthodologiques propres aux sciences expérimentales ainsi que les modes de raisonnement qui leur sont associés. L'aptitude des enfants à pratiquer ces raisonnements ainsi que les problèmes de l'évaluation de ces apprentissages méthodologiques sont ensuite évoqués. Peut-être un peu complexe pour un non-scientifique, cette première partie peut cependant être négligée dans un premier temps pour être lue à la lumière des parties suivantes.

La seconde pose la question du «comment» aborder le vivant et privilégie trois entrées. L'une est centrée sur les aspects méthodologiques de la mise en œuvre d'une démarche de type «investigation-construction». L'accent est mis sur les phases de formulation et de résolution de problèmes et sur le temps de structuration des connaissances. Les auteurs pointent les difficultés propres à décourager un enseignant non familier des approches constructivistes et proposent, sous la forme d'aménagements didactiques simples mais bien construits, des solutions didactiques pertinentes.

Avec la seconde entrée on quitte le plan des compétences pour celui des connaissances disciplinaires. Les trois domaines privilégiés par l'école primaire sont abordés : «les grandes fonctions du vivant», «l'unité et la diversité du monde vivant», «les vivants dans leur milieu et dans le temps». Pour chacun, les principales notions constitutives sont définies, précisées sur le plan scientifique et inscrites dans des objectifs d'apprentissage bien formalisés. Ceux-ci auraient gagné à être hiérarchisés et mis en relation avec les cycles concernés. La question de l'opérationnalisation des objectifs proposés est néanmoins traitée du point de vue des élèves (conceptions, obstacles) et du point de vue des activités et démarches à proscrire ou à privilégier. La dernière entrée, s'inscrivant en cela dans les orientations définies par les nouveaux programmes, aborde avec beaucoup d'intelligence les thèmes transversaux que sont «la santé» et «l'environnement» sous l'angle des activités interdisciplinaires.

La troisième partie présente d'emblée une coloration plus pratique de guide pédagogique pour le maître. Elle s'ancre dans le quotidien de la classe par une introduction sur les programmes officiels des trois cycles de l'école primaire. Ceux-ci sont explicités, en relation avec la démarche scientifique et aussi par rapport au développement psychologique de l'enfant, et dédramatisés. S'ils paraissent ambitieux et «mangeurs de temps», il sont néanmoins applicables, à condition que l'équipe d'école ait réfléchi aux programmations de cycles et de classes.

Le programme de 1995 indique qu'au-delà de l'instruction des élèves (notions et méthodes), il y a lieu de développer les compétences transversales et plus globalement des points d'éducation à la santé et à l'environnement. Les programmes sont donc finalisés par des références sociales. Viennent ensuite des repères pour préparer sa classe, c'est-à-dire pour envisager des possibles de

fonctionnement. Ces repères sont nombreux et complets. Objectifs et activités, matériels et adresses utiles, temps et espace de l'activité de classe, consignes et évaluations, point de départ et bilan d'arrivée, compétences transversales et interdisciplinarité.

Les auteurs, avec beaucoup de simplicité et de clarté, montrent toute l'utilité de la préparation en classe qui donne du sens et des repères à l'activité-élèves, et de l'intelligence au déroulement de la classe dans le cadre de sujets d'étude programmés.

Enfin les quarante-quatre sujets d'études conformes au programme et couvrant les trois cycles seront autant d'aides aux professeurs d'école débutants comme aux instituteurs confirmés désireux de renouveler leurs pratiques.

En conclusion, il s'agit là d'un ouvrage dont on peut louer la grande qualité et qui devrait très rapidement devenir un incontournable de la formation des enseignants dans cette discipline.

Cependant nous ne pouvons nous empêcher d'exprimer un regret. Les exemples, exclusivement pris au niveau primaire, risquent d'affaiblir un ouvrage dont la lecture ne peut être que conseillée aux futurs (ou déjà) professeurs de collège et lycée.

B. Darley, J.-L. Dubouis, É. Triquet

DELACOTE G. (1996). *Savoir apprendre – les nouvelles méthodes*. Paris, Odile Jacob, 277 p.

Ce livre, dit l'auteur, «possède toutes les limites d'une expérience – mon expérience pendant quatre ans à la tête de l'Exploratorium de San Francisco». Il reflète également, on le découvre à la lecture, les multiples expériences antérieures de G. Delacote comme chercheur et enseignant en physique, créateur d'un Laboratoire de Recherches sur l'Enseignement des Sciences, responsable de l'Information Scientifique et Technique au CNRS, pour n'en citer que quelques-unes. Ainsi, le livre analyse le savoir apprendre selon des points de vue différents qui en rendent la lecture très enrichissante. L'auteur

dit aussi que ce livre n'est certainement pas une leçon et la première impression de lecture est bien qu'il y a beaucoup de questions et d'exemples mais pas de dogmatisme. Les idées nouvelles, nombreuses, sont illustrées par des exemples précis, disséquées brièvement mais sans complaisance. Alors que beaucoup s'interrogent sur l'impact possible ou probable des nouvelles technologies, le livre envisage leur utilisation pour l'apprentissage. Il montre sur un exemple, celui de l'anémie falciforme, comment un produit multimédia permet l'accès à un savoir personnalisé. Les critères de qualité des produits de ce type sont discutés.

La mise en réseau est une voie intéressante pour des communications à distance, par exemple entre un établissement scolaire et des scientifiques qui peuvent répondre en différé aux questions des élèves. L'auteur explique bien qu'une pédagogie adaptée est nécessaire, car «la technologie n'est pas en soi génératrice de transformation des pratiques d'apprendre». La description très synthétique du réseau Internet est suivie d'une discussion sur les possibilités d'utilisation à l'école, illustrée par l'exemple du Kid Network, dont l'objectif est d'améliorer l'éducation scientifique à l'école primaire.

L'expérience acquise par l'auteur à l'Exploratorium est présentée dans le deuxième chapitre après un bref rappel historique. L'Exploratorium contient plus de six cents manipulations et met l'accent sur l'interaction du visiteur soit avec un réseau comme Internet soit avec des personnes ou des produits. Les «explainers», jeunes d'âge scolaire, ont pour rôle de présenter des phénomènes et de faciliter la visite. Le livre montre par de nombreux exemples illustrés ce que rencontre le visiteur et dans quel esprit la science est présentée.

La discussion sur les directions dans lesquelles l'Exploratorium pourrait évoluer est extrêmement stimulante. L'évolution pourrait impliquer des centres, situés dans des établissements éducatifs par exemple, reprenant l'idée d'environnement interactif de l'Exploratorium. Une autre voie est l'utilisation de médias portables comme l'Explorabook, livre outil proposant des manipulations, par ailleurs vendu déjà à un million d'exemplaires !

À la question de savoir si l'éducateur doit être plutôt un jardinier soignant ses plantes ou bien un berger guidant son troupeau, une réponse nuancée est donnée en remarquant que si l'apprentissage est plutôt le fait du jardinier, la gestion efficace des établissements demande une réelle transformation des pratiques. Il est clair que l'expérience de l'Exploratorium a quelque chose à nous apprendre et que les innovations en tous genres qu'il a fournies pourraient être étendues à d'autres contextes.

Les chapitres 3 et 4 traitent de la cognition et des méthodes d'apprentissage. Les résultats des recherches sur la résolution de problèmes, la représentation des connaissances, la mémoire à long terme et la mémoire de travail... sont présentés de manière très synthétique. Les conditions d'un apprentissage allant jusqu'à l'expertise et l'aide que peuvent apporter des tutoriels intelligents sont discutées. Enfin on voit, sur l'exemple de l'Exploratorium, comment les recherches sur la cognition permettent d'aller plus loin dans la compréhension de la science.

Dans le chapitre 4 intitulé éloquentement «*les méthodes, étudiant et compagnon*», l'intérêt de la métacognition est souligné. Si l'élève est bien un «*novice de tous les instants*», il lui faut acquérir non seulement les savoirs spécifiques du domaine étudié mais encore plusieurs types de stratégies (de résolution de problèmes, de contrôle ou d'apprentissage, par exemple). Le point crucial est de savoir quelle méthode utiliser pour atteindre ces objectifs. La méthode du compagnonnage cognitif semble prometteuse. L'énumération détaillée des éléments de méthode pour un apprentissage conceptuel de John Seely Brown (modéliser l'expert, entraîner et autonomiser l'élève, expliciter, réfléchir, explorer) permet de mieux se représenter ce qui est en jeu. Un exemple d'enseignement réciproque où un élève peut jouer le rôle du maître illustre ces points de vue.

D'autres points importants comme l'ordre des apprentissages, les rôles de la coopération et de la compétition et le support biologique de l'apprentissage sont traités plus brièvement. Quelques pages d'un grand intérêt sont consacrées à l'évaluation «*nécessaire et difficile*», et en particulier à l'évaluation dans le contexte muséologique.

Les chapitres 5 et 6 s'adressent plus particulièrement aux enseignants de l'école secondaire et de l'université. L'histoire (fictive) de M. Choster et de l'évolution de son cours montre comment placer les élèves dans des situations où ils peuvent prédire, expliquer, expérimenter, confronter leurs résultats et leurs explications et finalement produire du sens. Ceci débouche sur le problème des connaissances que doit maîtriser M. Choster, sur la science et la technique bien entendu mais aussi sur les mécanismes de pensée des élèves et sur la conception des tâches d'apprentissage.

Un autre problème important est celui des buts et des moyens de l'enseignement d'aujourd'hui. L'auteur défend la complémentarité entre l'école et le musée. Il montre qu'il faut réussir à articuler les temps propres à trois processus de rythmes bien différents : la formation des individus, l'évolution des systèmes éducatifs et la reconstruction du système universitaire.

Les idées développées dans les premiers chapitres sont illustrées par la description du cours de mécanique de première année de Fred Reif à l'Université Carnegie Mellon à Pittsburgh. Ce cours, appuyé sur des recherches concernant l'apprentissage de la physique, a permis d'obtenir une amélioration considérable des résultats des étudiants. Il comporte un texte et un guide de travail et propose un apprentissage interactif basé sur le guidage, le diagnostic et la rétroaction.

Comment les connaissances acquises dans plusieurs domaines peuvent-elles aider à reconstruire le système éducatif ? La réflexion s'appuie ici encore sur des exemples récents. Ainsi les standards nouvellement apparus aux États-Unis fournissent un cadre cohérent et souple pour l'enseignement des sciences. Il est remarquable que, sur les vingt-cinq standards proposés pour l'enseignement des mathématiques, treize concernent la discipline et douze l'enseignement et la formation des maîtres. La situation est analogue pour les sciences physiques, les sciences de la vie et les sciences de la terre et de l'espace.

La formulation des standards, appuyée sur une très large consultation, fournit un cadre national qui fait penser au système français. Que peut-on tirer de cette expérience pour

améliorer notre système éducatif ? Les principes de changement sont clairement énoncés (qualité de l'apprentissage individuel, rôle important des enseignants et des établissements, management). Des propositions concrètes suivent, comme par exemple la suggestion de désigner des responsables par établissement pour l'évaluation, la formation, l'information.

C'est sur ces propositions que se termine ce livre qui donne beaucoup à penser et rend le lecteur optimiste quant à l'avenir de notre système éducatif.

M. Chastrette

DIMITRICOPOULOU A. (1995). *Les tutorats dans les systèmes informatisés d'apprentissage : étude de la conception et réalisation d'un tutoriel d'aide à la représentation physique des situations étudiées par la mécanique*. Thèse de doctorat, Université Paris 7.

La thèse d'Angélique Dimitricopoulou porte sur la conception, le prototypage et la mise en œuvre d'ARPIA, un environnement informatique d'apprentissage humain en mécanique (nous parlerons dans la suite, pour être bref, d'EIAH en mécanique). Cet environnement est conçu comme un complément et non un substitut à l'enseignement classique. Le travail présenté parvient à couvrir une grande partie du spectre des problèmes posés de la conception à la réalisation informatique effective du logiciel ARPIA, puis ceux posés par son évaluation.

Le mémoire de thèse se présente comme un gros volume, bien structuré en cinq parties : l'état de l'art (79 pages), la problématique et le cadre théorique (84 pages), la conception d'ARPIA (88 pages), l'évaluation d'ARPIA (65 pages), enfin la conclusion et la présentation de perspectives (7 pages). L'ensemble est suivi d'une bibliographie très étendue tant dans le domaine de la didactique de la physique que dans celui de l'informatique pour la conception des EIAH.

La revue bibliographique est très large. L'essentiel est dit, et les points forts de l'état

de l'art sont bien identifiés ; même si parfois l'analyse peut paraître rapide voire sujète à discussion (par exemple à propos de ce qui est dit des travaux de Bellemain, de Van Lehn ou de la notion de sujet épistémique). En particulier, l'auteur montre bien les distances qu'il faut prendre – pour des raisons théoriques – avec le projet d'une modélisation informatique de l'enseignant humain et le caractère fondamentalement lié du diagnostic et de la modélisation des fonctions didactiques du précepteur artificiel. L'analyse des processus didactiques modélisés par les logiciels de physique est organisée de façon méthodique, elle est à la fois solide et bien documentée. Différents aspects de cet état de l'art sont repris plus loin dans la thèse pour soutenir l'argumentation des choix de spécification qui ont été faits pour ARPIA.

Le cadre théorique de la conception d'ARPIA est clairement présent : « identifier le type de représentation le plus approprié à faire apprendre aux élèves », « cerner et expliciter en détail l'approche, les stratégies et les tactiques d'enseignement et de pédagogie à mettre en œuvre ». Des distances sont prises vis-à-vis d'une conception de l'environnement informatique comme résolveur, l'accent en revanche est mis sur l'analyse didactique des caractéristiques des situations permettant un apprentissage. À l'intelligence en résolution, l'auteur substitue de fait l'idée d'une *intelligence didactique* d'ARPIA. C'est une problématique tout à fait originale que l'on peut souhaiter voir développer. La construction d'une argumentation soutenant les choix de conception est remarquable. Notamment parce que quel que soit l'esprit critique avec lequel on aborderait l'analyse de ces choix, on est là dans des conditions où un débat peut effectivement avoir lieu. L'organisation de cette argumentation pourra être avantageusement recommandée et citée en exemple à d'autres auteurs du domaine, tant les habitudes se complaisent le plus souvent dans l'implicite et le général.

Les deux points originaux de la conception d'ARPIA me paraissent être, d'un point de vue didactique, l'utilisation du diagramme Objet-Interaction, et, du point de vue des EIAH, la modélisation des processus de décision didactique articulée sur l'identification de conceptions. Un point me semble

cependant malheureusement oublié, celui des rapports entre la phénoménologie du champ expérimental de référence et celle de l'interface. Les remarques souvent pertinentes sur la manipulation directe auraient dû y conduire. Par exemple : la matérialisation (réification, diraient nos collègues anglo-saxons) de concepts abstraits, telles la force et la vitesse, que l'on pourrait manipuler effectivement, peut-elle avoir un impact sur les significations construites par l'élève ? Pour reprendre le vocabulaire de l'auteur, l'interface à engagement direct ne devient-elle pas un nouveau «*réfèrent empirique*» pour l'élève ?

En revanche, le problème de la prise en compte de l'élève est abordé dans un cadre d'analyse original, articulant clairement modélisation comportementale, diagnostic et modélisation épistémique. C'est là l'une des premières utilisations d'ampleur d'un tel cadre ; on en voit clairement la fécondité. Notamment lorsque l'auteur aborde le problème de l'évaluation des choix qu'elle a effectués pour la conception. Cette analyse est en fait un véritable travail critique ; une révision des choix est envisagée non sur des bases empiriques mais en analysant les origines des défauts observés qui permettent de mieux comprendre les choix et de les faire évoluer. Cette approche pourra être citée en exemple.

Le travail réalisé pour la conception et le développement d'ARPIA est tout à fait important, il constitue une contribution originale dans le domaine des environnements informatiques d'apprentissage humain. La grande qualité de ce travail est manifeste tant du point de vue méthodologique et théorique, que du point de vue des recherches sur la conception d'EIAH. On peut souhaiter que l'auteur mette à disposition sa thèse sous des formes plus accessibles, par exemple des articles, et pourquoi pas un livre, car le travail réalisé me semble pouvoir constituer par plusieurs aspects une référence utile pour les recherches à venir.

N. Balacheff

LEBEAUME J. (1996). *École, technique et travail manuel*. Nice, Z'Éditions, 269 p.

Cet ouvrage retrace l'évolution de l'enseignement technologique à l'école élémentaire, tel qu'on le connaît aujourd'hui. L'auteur s'attache à montrer la genèse de l'enseignement technologique, sa filiation avec l'enseignement manuel, les leçons de choses, les procédés techniques. J. Lebeaume montre comment se pose, selon les époques, la question de la légitimité d'une discipline scolaire : ses rapports aux réalités sociales, au monde du travail, à l'institution scolaire, aux significations des activités scolaires proposées, etc. Ce questionnement, sans cesse renouvelé, contribuerait progressivement à la fabrication d'une discipline scolaire.

L'originalité de cet ouvrage provient d'abord de l'approche historique proposée par l'auteur. Il contribue ainsi au développement d'un nouveau champ dans la recherche en éducation, l'histoire des disciplines, qui éclaire sous un jour nouveau l'évolution curriculaire à laquelle s'intéressent aussi bien la théorie des curriculums que la théorie de la transposition didactique. Ensuite, cette originalité tient à la richesse et à la diversité des sources utilisées : les manuels, les instructions, les rapports de tous ordres, les fiches... Et la magie de ce livre consiste à la fois à nous faire «revivre» des activités scolaires et à nous montrer le travail fourni par l'institution dans la fabrication des ordres d'enseignement (primaire, secondaire, professionnel).

Chacune des trois parties de l'ouvrage («*pour les écoles des garçons*», «*pour les écoles des filles*», «*dans les classes*») témoigne du travail méticuleux auquel se livre l'auteur pour décrire les activités manuelles et rendre compte des ruptures et des continuités curriculaires. On comprend mieux les mécanismes par lesquels les travaux manuels enseignés à l'école ont préparé le lit de la technologie enseignée actuellement. Mais à travers l'histoire d'une discipline, aujourd'hui disparue, la question du sens et de la finalité de l'enseignement technologique demeure d'actualité : quelle forme scolaire donner à cet enseignement

(le temps scolaire d'occupation des élèves, la nature des apprentissages réalisés, la contribution à la socialisation et à la formation du citoyen...) ?

Un ouvrage à recommander à tout lecteur attentif au développement de la recherche en éducation. Les formateurs en technologie dans les IUFM, tout comme les chercheurs en didactique des disciplines technologiques, seront particulièrement sensibles aux nombreux documents et illustrations et intéressés par une imposante bibliographie indicative qui complète une liste, non moins importante, des références utilisées pour ce travail.

R. Amigues

LE MOIGNE J.-L. (1995). *Les épistémologies constructivistes*. Paris, PUF (Que sais-je ?), 127 p.

Cela fait maintenant plus d'un siècle que l'épistémologie traditionnelle est remise régulièrement en question. Comme nous le rappelle Le Moigne, l'épistémologie cherche à répondre aux trois questions suivantes :

- qu'est-ce que la connaissance ? (la question gnoséologique),
- comment est-elle constituée ? (la question méthodologique),
- comment apprécier sa valeur ? (la question éthique).

Les réponses données par les épistémologies traditionnelles se regroupent, selon Le Moigne, en quatre principes. Premièrement, le principe ou l'hypothèse ontologique qui pose la connaissance scientifique comme un reflet de la réalité indépendante de l'observateur qui la décrit. Mais ne caricaturons pas : on reconnaît aujourd'hui que cette dernière est imparfaitement connaissable ; au mieux, comme le dirait Popper, elle est de plus en plus vraisemblable. Deuxièmement, un principe déterministe est à la base de l'approche scientifique. On admet certes maintenant qu'une connaissance imparfaite – ou statistique – des phénomènes est ce que

l'on obtient le plus souvent, cela ne nous empêche pas de croire à un certain causalisme. Ces deux premières hypothèses circonscrivent la question gnoséologique dans une perspective traditionnelle.

Les deux principes suivants entendent apporter des réponses à la question méthodologique. Ainsi, le principe analytique réfère au point de méthode suggérant de décomposer l'objet sous étude en ses parties constituantes. Le Moigne note à juste titre ici que cette opération ne conduit pas nécessairement au réductionnisme. Un dernier principe, le principe de raison suffisante, suggère quant à lui que seule la logique déductive est à même de fournir les raisons de nos croyances.

Tel se résume pour Le Moigne le contrat social de l'épistémologie traditionnelle. À celle-ci, Le Moigne oppose les épistémologies constructivistes selon quatre principes parallèles. Plutôt qu'une réalité postulée comme donnée et préexistante, l'hypothèse dite phénoménologique pose une inséparabilité entre l'objet et le sujet : la connaissance est un processus actif de représentation. Ceci parce que, deuxièmement, une hypothèse téléologique reconnaît l'intentionnalité du sujet et la primauté de celui-ci sur la réalité. En corollaire, un principe systémique suggère de considérer impérativement le contexte et la complexité comme inhérents et donnant sens aux phénomènes. Enfin, les épistémologies constructivistes reposent sur un principe dit d'action intelligente, ou pragmatique, qui met l'accent sur l'action et les conséquences de nos représentations. Bref, au lieu d'une éthique fondée sur une classification des sciences selon le modèle hiérarchique d'Auguste Comte, les épistémologies constructivistes véhiculent un projet.

Positionner ainsi le débat entre deux extrêmes a des vertus pédagogiques évidentes et offre des avantages de présentation tout aussi intéressants. D'ailleurs, on trouvera dans ce livre plusieurs concepts clés de l'épistémologie contemporaine. On doit noter cependant le risque de caricaturer grossièrement un débat dont on oblitère la dimension historique : les épistémologies constructivistes ont pris naissance sur le socle des épistémologies qui les ont précédées, en réponse aux problèmes

véhiculés par celles-ci, et surtout en ne faisant pas table rase du passé. Qu'il soit possible de relativiser plutôt que de remplacer l'épistémologie traditionnelle est une autre option – d'ailleurs non traitée. On prendra, pour se convaincre de l'existence d'une position nuancée et mitoyenne entre le réalisme simple et le nominalisme, l'exemple du rationalisme appliqué de Bachelard : raison ET réalité sont à l'œuvre dans l'activité scientifique, la première **réalisant** la seconde.

Le Moigne porte trop peu d'attention, à notre avis, à Kant, Cassirer, Piaget, et aux pragmatistes. Le courant anglo-saxon n'est pas davantage traité. Le Moigne discute plutôt abondamment un auteur tel Edgar Morin. Eu égard aux débats dans le champ proprement philosophique, il est surprenant d'observer qu'une si grande considération soit accordée à ce dernier. De même, en incluant dans sa généalogie historique du constructivisme des auteurs tels Protagoras, Ockam, Vinci, Vico, Valéry, Dilthey et plusieurs autres encore, Le Moigne dilue le sens de ce qu'est le constructivisme au point que nous devons nous demander si nous ne sommes pas tous des constructivistes !

B. Godin

RAINSON S. (1996). *Superposition des champs électriques et causalité*. Thèse de doctorat, Université Paris 7.

Dans le domaine de l'électricité, il y a peu d'études sur le raisonnement des étudiants en électrostatique en comparaison des recherches sur les circuits électriques, malgré le fait que l'électrostatique soit incluse dans les programmes de plusieurs pays dans le monde. Récemment, ont été publiées un certain nombre de recherches et de propositions relatives à la compréhension du concept de champ, à la modélisation microscopique et macroscopique des phénomènes électriques et à la relation entre l'électrostatique et l'électrodynamique. Ces études prennent, selon moi, deux directions principales : l'étude du raisonnement causal des étudiants et l'étude du raisonnement analogique, avec des propositions d'enseignement. La thèse de S. Rainson se

situe dans la première direction : elle est centrée sur l'étude du raisonnement analogique des étudiants en électrostatique, ainsi que sur le développement et l'évaluation d'une séquence d'enseignement visant à améliorer la compréhension du concept de champ électrique. Le public visé est constitué d'étudiants à la limite entre l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur.

Dans l'introduction de la thèse, la bibliographie qui concerne le sujet est analysée en même temps que sont présentées les raisons qui ont conduit au choix de l'électrostatique, et particulièrement à la superposition des champs électriques comme sujet de thèse. Ce qui est intéressant, c'est l'examen des recherches existantes basées sur la distinction entre «les états transitoires quasi-statiques / non quasi-statiques» aussi bien que sur «la simultanéité de la cause et de l'effet/ l'antériorité de la cause sur l'effet». L'auteur reconnaît également l'importance de traiter le problème complexe des états transitoires en relation avec le raisonnement causal des étudiants.

Dans les quatre chapitres suivants, sont présentées les caractéristiques du raisonnement des étudiants dans ce domaine, notamment celles qui concernent le principe de superposition. Le raisonnement selon lequel le «champ existe seulement s'il y a mouvement» et la lecture causale des formules, la compréhension du principe «oublié» de superposition et les hypothèses implicites concernant son enseignement, la relation entre le principe de superposition et le raisonnement «une cause, multiples conséquences – multiples causes, une conséquence», sont les résultats significatifs de recherche dans un domaine dont les aspects cachés viennent juste d'être étudiés à un niveau international.

Dans le cinquième chapitre sont analysés les manuels en ce qui concerne les caractéristiques ci-dessus, et la nécessité de quelques interventions pédagogiques est démontrée. Comme on pouvait s'y attendre, aucune des caractéristiques du raisonnement des étudiants évoquées ci-dessus n'est prise en compte explicitement ou implicitement, et il y a peu d'attention accordée à l'étude du principe de superposition.

Dans le chapitre six, une séquence d'enseignement d'électrostatique est présentée et évaluée. Dans le chapitre suivant, les conclusions de la thèse sont présentées et reliées aux questions initiales de la recherche.

La thèse est centrée sur l'étude des situations d'équilibre dans les chapitres qui concernent le raisonnement des étudiants. Dans la partie pédagogique, la thèse recoupe d'autres études publiées, lorsque l'attention des étudiants est portée sur l'étude des changements du système physique étudié (à cause de la redistribution des charges).

La séquence d'enseignement suggérée tente de surmonter le raisonnement linéaire causal des étudiants en donnant une teneur causale au principe de superposition (plusieurs causes, un effet – une cause, plusieurs effets). À ma connaissance cette intervention est originale à un niveau international. De même elle semble réalisable dans le contexte du programme actuel et cela est important. Des propositions comme celle-ci montrent une façon d'enseigner qui rend explicite les hypothèses tacites des modèles scientifiques et contribuent à l'élaboration de séquences d'enseignement basées sur la recherche aussi bien qu'au développement à long terme d'une théorie de l'enseignement des sciences basée sur leur contenu.

Les résultats de l'intervention pédagogique sont modestement favorables aux étudiants qui ont participé à la séquence novatrice présentée ci-dessus, montrant une efficacité limitée en ce qui concerne leur compréhension du principe de superposition. Les résultats révèlent aussi la difficulté des étudiants à appliquer leurs connaissances sur les circuits électriques pour développer des liens entre l'électrostatique et l'électrodynamique, problème qui doit être pris en compte par les professeurs et les chercheurs.

En conclusion, la thèse de S. Rainson est un travail de recherche très intéressant et bien conçu, qui contribue efficacement à nous faire comprendre le raisonnement des étudiants et les interventions pédagogiques appropriées dans le domaine de l'électrostatique.

D. Psillos

ROSMORDUC J. (1996). *Histoire des sciences*. Paris, Hachette Éducation et CNDP, 160 p.

Dès son introduction, Jean Rosmorduc positionne son ouvrage comme un "mémento" sur l'histoire des sciences, en remarquant la lacune qui existait jusqu'alors en ce domaine dans la littérature destinée aux enseignants. Le besoin de références à la construction historique du savoir dans l'enseignement d'une discipline est rappelé dans l'énoncé des récents programmes de sciences physiques, après une période d'absence, comme le rappelle N. Hulin dans un récent article du *Bulletin de l'Union des Physiciens*. L'entreprise que mène ici Jean Rosmorduc est donc tout à fait pertinente, et répond effectivement à un besoin chez les enseignants en poste et les jeunes en formation, d'autant que sa présentation rompt avec la méthodologie d'autres ouvrages qui préfèrent une approche diachronique, donc détachée des problèmes qui se posent réellement.

On peut regretter que dans une collection «Ressources Formation», dans laquelle on peut attendre de réels outils de formation, exploitables aussi bien auprès d'élèves que de jeunes enseignants, le mode de présentation reste un peu trop expositif. La lecture de l'ouvrage laisse un peu le sentiment d'avoir assisté à un très beau diaporama, succession d'images fixes, alors qu'on aurait aimé voir vivre les conflits et comprendre les choix (pas toujours justes) effectués, comme dans un film. Une telle forme d'appropriation du discours par le lecteur aurait été rendue possible par la présentation, dans le fil du texte, d'extraits de textes historiques décrivant ou analysant des situations expérimentales ou hypothétiques, sur lesquelles le(s) lecteur(s) aurai(en)t été interrogé(s), par exemple pour solliciter des débats scientifiques au sein des groupes-classe.

Néanmoins, l'enseignant qui désire mettre en œuvre de telles situations, dont on sait la richesse, trouvera de nombreuses ressources dans les quelques vingt pages de références bibliographiques, judicieusement proposées et présentées succinctement. Cette source

abondante est une des richesses de cet ouvrage, qu'à part quelques rares articles dans les revues de spécialistes, l'enseignant n'avait pas (et trouvera ici) à sa disposition. Toutefois, les références aux textes originaux sont essentiellement mentionnées dans les notes de fin de chapitre : il aurait pu être utile aux enseignants de les rassembler en une partie de la bibliographie qui, telle quelle, apparaît plus comme le rassemblement des points de vue de nombreux historiens. L'ouvrage se termine par un glossaire de quelques termes importants de l'histoire de la pensée scientifique. Il sera certainement une aide appréciée des lecteurs pour qui, par exemple, le phlogistique et le calorique ne sont plus que des curiosités. J. Rosmorduc montre bien dans le corps de son ouvrage le caractère moteur de certaines descriptions, même si elles n'ont plus cours aujourd'hui.

Mais l'intérêt le plus important de ce livre, la thèse développée tout au long de ces pages, est le caractère doublement dynamique de la construction des sciences. D'une part dans le sens où cette construction est continue, que son état actuel n'est qu'un instant dans une évolution. Pas plus, en cette fin de XX^e siècle, qu'à celle du siècle précédent comme le pensaient de nombreux physiciens (et J. Rosmorduc le rappelle), la science n'est accomplie. Cette leçon est très utile à faire comprendre à nos élèves, et devrait contribuer à éviter aux citoyens une trop fréquente crédulité. On aurait pu attendre cependant une plus grande insistance sur la non linéarité de cette construction ; mais la fibre de J. Rosmorduc ne semble pas très bachelardienne... à moins que celle d'autres le soit trop !

La seconde dynamique repérée est le passage dans le temps d'une science réservée à quelques initiés, voire une science-spectacle, à une science sociale, au sens où les choix qui sont faits relèvent de plus en plus du domaine du politique («la vie de la cité»), quand ce n'est du militaire, et où les liens de plus en plus étroits avec la technique conduisent à en vulgariser les résultats de façon sans cesse accélérée.

Voilà deux directions de réflexion que l'histoire des sciences peut apporter à la culture scientifique et technique au travers de

l'enseignement, en revenant régulièrement sur le caractère non cumulatif des savoirs, et en pointant la liaison forte de la construction de ce savoir par les élèves avec les références sociales, même si l'exploitation qui en est parfois faite dépasse les intentions initiales des scientifiques (on notera toutefois que si le monde occidental a effectivement "produit" Taylor, le mythe Stokhanov a également existé...).

Malgré ces quelques points, que l'on aurait aimés détaillés ou exploités, il n'en demeure pas moins que ce "petit" livre (par la taille) présente une approche vivifiante de l'histoire des sciences (peut-être un peu trop physicienne, parfois un peu polémique... mais c'est ce qui crée le débat), dont beaucoup d'enseignants tireront profit pour trouver du sens et des applications à la demande exprimée par les commentaires des nouveaux programmes d'introduction d'éléments d'histoire aux différents niveaux de l'enseignement des sciences. Peut-être entendrons-nous autre chose, dans l'introduction des cours d'électricité, que «*Ohm était un physicien allemand...*» !

J. Toussaint

ZIACA P.Y. (1995). *L'éducation à l'environnement pour les adultes à travers les médias*. Thèse d'état, Université Paris 7.

Dans son introduction, Y. Ziaka souligne l'importance de l'éducation à l'environnement et définit l'objectif de sa recherche : amener des éléments de réponse à la question : «*dans quelle mesure la presse peut-elle jouer un rôle éducatif dans le domaine de l'environnement à l'intention du grand public ?*» C'est à partir du problème de la pollution de l'eau par les nitrates que l'étude sera menée.

Le chapitre 1 pose les éléments d'une problématique concernant l'étude des fonctions éducatives des médias de masse en matière d'environnement. Dans un premier paragraphe, des pratiques d'éducation à l'environnement pour les adultes sont citées. Dans un deuxième paragraphe, les médias de masse en tant que source de l'éducation à

l'environnement sont abordés. L'auteur pose alors la problématique de sa recherche :

– analyser, dans une perspective didactique, la structure et le contenu d'articles de presse concernant la pollution de l'eau par les nitrates, ceci afin de préciser la façon dont peut se faire la transmission de «messages» relatifs à l'environnement dans la presse écrite ;

– évaluer l'impact de ces messages sur les lecteurs.

Dans cette perspective, Y. Ziaka effectue une analyse intéressante et importante du contenu de 127 articles parus en 1990 dans 37 journaux. Cette analyse est orientée selon trois axes :

– le rapport à l'information : exposé des faits, prise en compte de la complexité de la situation, désignation des acteurs concernés ;

– les rapports à la science et à ce qui peut l'évoquer : vocabulaire et concepts scientifiques ;

– les éléments d'un argumentaire.

Le chapitre 2 (analyse du contenu informatif) permet de mettre en évidence un certain nombre de constantes présentes dans les divers articles : la mise en scène d'un conflit, l'élimination des facteurs déstabilisants de l'incertitude et des rapports sociaux, la valorisation du recours à la technique, l'importance du rôle des experts.

Le chapitre 3 (éléments scientifiques contenus dans les textes analysés) précise les termes-pivots qui renvoient à des concepts clés et les définitions des concepts scientifiques utilisés dans les divers articles. Le chapitre présente également des cartes conceptuelles de six articles, qui n'ajoutent pas d'éléments fondamentaux à la lecture des articles.

Pour ces deux chapitres, il aurait été intéressant de présenter l'analyse systématique d'un des articles. Cela aurait permis au lecteur de se rendre compte de la manière de procéder, des outils linguistiques utilisés et de la façon dont les termes-pivots ont été définis.

Le chapitre 4 analyse la trame argumentaire des articles. Dans cette perspective, l'auteur décrit les éléments du débat à propos de la pollution par les nitrates et traite ces données par une analyse factorielle des correspondances, afin d'identifier les représentations principales sous-jacentes aux arguments présentés. Les représentations ainsi dégagées sont intéressantes.

Une recherche en didactique ne peut faire l'économie du passage par un public. Dans cette perspective, Y. Ziaka analyse la réception du message environnemental de la presse par le lecteur (grand public). Pour cela, elle a effectué une dizaine d'entretiens en profondeur afin d'établir les questionnaires. Ceux-ci ont été proposés à trente personnes.

Dans sa conclusion, Y. Ziaka reprend des caractéristiques du message environnemental transmis par la presse, résume les impacts sur les lecteurs et propose des applications didactiques des résultats qu'elle a obtenus. On peut regretter que ces conclusions didactiques ne soient pas plus développées.

Le texte de cette thèse est clair, les liens entre les chapitres sont bien explicités. La recherche de Y. Ziaka présente une cohérence entre l'objectif de la recherche, les moyens mis en œuvre, l'analyse des résultats. L'intérêt d'une telle recherche réside principalement dans le fait qu'elle propose une grille de lecture applicable à d'autres problèmes d'environnement.

C. de Bueger Vander Borgh