

NOTES DE LECTURE

BÉRARD J.-M., RICHARD C., BARON G.-L., CASANOVA S., ELIE E., LE-PRINCE A. et LUCY J. (1993). *Utilisations de l'ordinateur dans l'enseignement secondaire.* Paris, CNDP-Hachette, Collection Ressources-formation, Série Enjeux du système éducatif, 144 p.

Cet ouvrage, issu d'une réflexion d'un groupe de pilotage (université, inspection et directions du Ministère de l'Éducation nationale, CNDP), est consacré à l'utilisation de l'ordinateur dans les différentes disciplines de l'enseignement secondaire (géographie, français, biologie, etc.) et vise à faire le point sur les perspectives actuelles.

Une première partie permet de replacer la situation présente dans l'évolution de l'informatique. Ainsi, le passage d'une discipline réservée aux spécialistes à une informatique accessible à tous, se retrouve-t-il dans l'enseignement secondaire : l'innovation s'est étendue à un vaste réseau d'enseignants, et le point de vue actuel est celui d'une intégration d'outils informatiques au sein même de l'enseignement des disciplines "classiques".

La seconde (et majeure) partie de l'ouvrage est constituée de courts textes écrits par des enseignants qui ont expérimenté ou mis au point diverses utilisations de l'ordinateur dans leurs classes. Ils fournissent des informations sur les conditions requises et indiquent comment les pratiques pédagogiques, les activités des élèves et les contenus abordés peuvent être repensés et modifiés en fonction des différentes possibilités : ordinateur outil "professionnel" de l'enseignant pour la production de documents pédagogiques ou la conduite d'activités collectives, ordinateur individuel pour l'élève dans des activités de soutien, outil de calcul et de représentation graphique pour l'analyse de résultats scientifiques, unité d'accès à des banques de données ou des réseaux... L'objectif déclaré est de donner des exemples d'utilisation à la fois pertinents dans chaque discipline et potentiellement transférables à d'autres disciplines.

Cette contrainte forte a amené les auteurs à supprimer certaines utilisations spécifiques comme celles de l'enseignement technique et à en atténuer d'autres, comme celles qui concernent l'enseignement scientifique (dans sa liaison avec l'expérience, notamment). Toutefois, le détail des utilisations de tableurs, de logiciels graphiques, d'exploitation de bases de données, etc., seront sources d'intérêt : les questions didactiques classiques ne manquent pas en effet de se poser lorsque les outils exigent la rigueur, lorsque les activités proposées sont de type investigation ou résolution de problème, et que les modes pédagogiques sont tournés vers l'élève. De même, le didacticien trouvera-t-il des éléments intéressants dans les nouvelles structures que sont les hypertextes ou dans les réseaux physiques qui permettent d'accéder à des informations situées en d'autres endroits ou stockées en d'autres temps.

La troisième partie, synthétisant les différentes tendances et reprenant différentes propositions, aborde en quelques pages des questions fondamentales, en particulier sur les contenus. Pour ce qui concerne une formation à l'informatique, deux points de vue sont formulés : celui de la culture informatique du futur citoyen et celui des connaissances requises pour des utilisations dans l'enseignement des autres disciplines ; dans les deux cas, c'est finalement la question d'un noyau commun de connaissances et celle de "l'alphabétisation informatique" qui sont posées. Pour ce qui est des contenus disciplinaires classiques, leur nécessaire évolution est clairement présentée et replacée dans la définition des nouveaux programmes. Enfin, ce sont les questions pressantes sur la formation des enseignants, et en particulier celle de la formation initiale des maîtres, qui sont soulevées.

Quelques éléments bibliographiques terminent l'ouvrage, complétant ceux fournis au fil du texte. On pourra peut-être regretter le choix de ne donner que quelques "pistes", tant en regard du nombre qui ne donne pas ainsi une image satisfaisante des ressources disponibles, que du point de vue du choix des

ouvrages qui n'indique guère l'existence de travaux de recherche pourtant nombreux (en informatique, didactique des disciplines, etc.).

D. Beaufiles

DEFORGE Y. (1993). *De l'éducation technologique à la culture technique*. Paris, ESF, 160 p.

Yves Deforge, ancien inspecteur de l'enseignement technique, chargé de cours à l'université de Compiègne, est connu de tous les historiens, philosophes et pédagogues des techniques pour ses ouvrages : *Le graphisme technique, son histoire et son enseignement* (Champ Vallon, 1981), *Technologie et génétique de l'objet industriel* (Maloine, 1985), *L'œuvre et le produit* (Champ Vallon, 1990). Il a été de toutes les aventures de l'éducation technologique en France et pour le Conseil de l'Europe à Strasbourg. En 1970 un petit livre justement intitulé *L'Éducation technologique* (Casterman) faisait le point de la conception et de la mise en place de la "technologie" dans les collèges français des années soixante. Aujourd'hui, avec *De l'éducation technologique à la culture technique*, Y. Deforge reprend une série de thèmes qui lui sont chers, et dont l'importance pour les formateurs d'ingénieurs, de techniciens, d'enseignants, ne peut échapper : comment penser la technique ? Qu'est-ce que la culture technique pour un technicien ? Qu'est-ce que la culture technique pour tous ? Quelle éducation pour cette culture ?

L'auteur n'esquive aucune des questions vives : relations entre culture scientifique et culture technique, technique et humanisme, technique et écologie, technique et morale. En même temps, il donne des illustrations concrètes, précises, vivantes, de ce que pourraient être des éléments de formation, pour l'enseignement général comme pour l'enseignement technologique secondaire ou supérieur. C'est une méthodologie pour une "technologie systémique et réflexive" qui est ainsi proposée par touches successives, riches d'aperçus nouveaux, d'expérience réfléchie, de vues historiques et comparatives. Mieux que dans des interventions ou articles limités, il est possible de prendre la mesure du point d'arrivée d'une pensée ouverte, mobile, inachevée, parfois tortueuse dans sa re-

cherche, mais qui est une des pensées majeures dans ce domaine. Le livre d'Y. Deforge est donc à lire absolument pour tous ceux qui s'intéressent à la technique, l'éducation technologique, et la culture technique.

Ajoutons qu'en annexe figure un remarquable projet de cours de philosophie des techniques pour des ingénieurs et des enseignants par T. Orel.

J.-L. Martinand

EHRlich M.-F., TARDIEU H. & CAVAZZA M. (Eds) (1993). *Les modèles mentaux. Approche cognitive des représentations*. Paris, Masson, Collection Sciences Cognitives, 183 p.

Cet ouvrage présente indéniablement un double intérêt : proposer, en français, l'état de l'art sur la théorie des "modèles mentaux", d'un côté, et l'utilisation qui en est faite dans divers domaines des sciences cognitives, d'un autre côté. On ne peut que saluer l'heureuse initiative des coordonnateurs de cet ouvrage.

Dans l'introduction, Johnson-Laird présente les grandes lignes de sa théorie. Il rappelle notamment qu'un modèle mental est une représentation d'un état de choses, du monde extérieur, dont la structure reflète celle de la situation considérée et non la structure linguistique du discours. Les six chapitres qui composent cet ouvrage présentent comment cette théorie permet de rendre compte du rôle que jouent les représentations mentales dans divers domaines de la cognition : langage, compréhension de textes, raisonnement, imagerie mentale, analogie.

Les deux premiers chapitres sont consacrés à la compréhension du langage. Alan Garnham et Jane Oakhill montrent la conjugaison entre les approches psycholinguistiques et cette théorie. Ils présentent le rôle particulier que jouent, dans la compréhension de texte, les modèles mentaux dans le traitement des marques anaphoriques. Marie-France Ehrlich et Hubert Tardieu mènent une très intéressante analyse sur les rapports entre les modèles mentaux et les modèles de situations. Les résultats apportés mettent en lumière le rôle heuristique de cette théorie dans la compréhension de textes. Dans le troisième

chapitre, Michel Denis et Manuel de Vega traitent des rapports qu'entretiennent les modèles mentaux avec les images mentales et distinguent finement leur spécificité. Dans le quatrième chapitre, Vittorio Giroto s'attache à montrer comment, dans le raisonnement déductif, la théorie des modèles mentaux permet de résoudre les difficultés rencontrées par la logique mentale. Marc Cavazza présente, dans le cinquième chapitre, un prototype de compréhension automatique du langage naturel directement inspiré de la théorie des modèles mentaux. Enfin, avec le sixième chapitre, Marie-Dominique Gineste et Bipin Indurkha resituent, avec les recherches sur l'analogie, les différentes constructions théoriques qui s'appuient sur les notions de modèles mentaux et de modèles de connaissances.

Ces contributions témoignent de la diversité des travaux menés dans le champ des sciences cognitives et de l'utilité de la recherche interdisciplinaire. Mais elles illustrent aussi particulièrement bien les apports et les limites de la théorie des modèles mentaux à chacun des domaines considérés.

A cet égard, des questions de fond se posent lorsqu'on met en regard cette théorie et les situations d'apprentissage proposées en classe. Il convient, par exemple, de noter la différence de "taille" entre les situations étudiées dans cet ouvrage (relativement étroites, bien circonscrites et qui mettent en jeu un registre de fonctionnement cognitif bien particulier) et les situations scientifiques ou techniques (plus "riches", qui mobilisent généralement plusieurs registres). Par ailleurs, les expériences rapportées privilégient une approche solistique de l'activité des sujets. Qu'en est-il lorsque cette activité est réalisée en situation de communication : transmission d'informations ou résolution collective de problème, par exemple ? Enfin, comment la théorie des modèles mentaux, qui traite du changement cognitif et de l'apprentissage, rend-elle compte de la transformation des connaissances en savoir ?

Ces questions ne représentent aucunement une réserve. Au contraire, ce questionnement témoigne d'un vif intérêt pour un ouvrage clair, bien structuré et qui peut susciter encore bien d'autres interrogations.

R. Amigues

FAVE-BONNET M.-F. (1993). *Les enseignants-chercheurs physiciens*. Paris, INRP, 140 p.

Cet ouvrage présente une enquête sur la façon dont les enseignants-chercheurs vivent leur double (ou triple, si on ajoute les tâches administratives) métier. L'enquête concerne plusieurs disciplines mais se centre sur les physiciens en recherchant ce qui les caractérise. Les catégories de disciplines retenues sont : droit économie, lettres sciences humaines, autres sciences (mathématiques, chimie, biologie), physique.

Des entretiens non directifs (vingt pour les physiciens) ont permis de préparer un questionnaire écrit (244 répondants physiciens). Le questionnaire comprend quatre parties : situation personnelle (14 questions), environnement professionnel (17 questions), situation de l'université du répondant (3 questions) et perspectives de l'université (18 questions), plus une question ouverte : "Vous pouvez formuler ici toute remarque ou commentaire".

Les réponses au questionnaire sont traitées par analyse factorielle des correspondances et regroupées en quatre chapitres traitant respectivement des opinions sur la profession, la recherche, l'enseignement, les tâches administratives.

Par chapitre les thèmes suivants sont développés :

1 – un métier choisi, la place essentielle de la recherche dans le métier, un statut privilégié, salaires et carrières, la routine et la foi, partageraient-ils ?

2 – perspectives globales, la situation en tant que chercheur, de quelle recherche parle-t-on ?, la vie de laboratoire, le poids de l'argent, la question du temps, la recherche... une situation de tension, l'articulation enseignement-recherche ;

3 – la formation à l'enseignement, le poids des conditions matérielles, le temps de service, la vie du département, les relations avec les étudiants, les politiques d'enseignement, la question de l'investissement.

Dans la comparaison entre disciplines, il apparaît que les physiciens sont un peu plus positifs dans le jugement de leurs conditions de travail que leurs collègues et relativement plus optimistes au sujet de l'avenir.

Cet ouvrage, tant par ses résultats que par sa méthodologie (clairement exposée), devra intéresser des sociologues. Pour des chercheurs didacticiens, la méthodologie, bien que connue par ailleurs, peut être intéressante. Certains commentaires à propos de l'enseignement peuvent être éclairants. Par exemple, p. 83 : "[...] ils sont tous tarés, ils ne comprennent rien du tout." " [...] j'ai mis un certain temps à m'apercevoir que les étudiants n'étaient pas tarés. A partir de ce jour-là l'enseignement a pris du temps : j'ai découvert que ce n'était pas toujours évident pour les étudiants de comprendre ce que l'on disait, non pas parce que c'est difficile mais parce qu'on met dans notre vocabulaire des choses qui ne sont pas évidentes [...]"

Les formateurs et les enseignants ont par contre peu à apprendre de ce travail.

A. Dumas-Carré

GIORDAN A. & SOUCHON C. (1992). *Une pédagogie pour l'environnement*. Nice, Z'Éditions, 236 p.

Ce volume s'adresse à un public assez large : des novices aux experts en passant par les praticiens et les théoriciens. Un retour historique permet de bien situer les buts et les principales définitions dans ce domaine. La première section propose trois types d'activités pédagogiques qui s'adressent à la clientèle du primaire, aux élèves de 12-13 ans et au niveau pré-universitaire sur les thèmes respectifs de l'eau, du bruit et de la gestion des déchets. La deuxième section traite l'aspect didactique à travers une réflexion théorique sur ce que pourrait être un projet d'Éducation pour l'Environnement (EPE). L'approche systémique est ici considérée comme allant de soi, tant par les objectifs visés que par la définition même des problèmes environnementaux. L'EPE favorise, selon les auteurs, l'interdisciplinarité et la transdisciplinarité.

Les auteurs misent davantage sur l'Éducation par la prise de conscience de ses propres valeurs et la connaissance de divers points de vue. Ils ont su bien marier les objectifs du développement d'une pensée critique et le passage à l'action par la résolution de problèmes. Les approches un peu négligées sont

celles favorisant l'éveil à la sensibilité environnementale. Il n'y a pas toujours, non plus, de concordance entre les principes pédagogiques énoncés et les activités proposées. Par exemple, la première activité traitant de l'eau semble très classique et moins constructiviste que les autres approches proposées. Les références bibliographiques auraient avantage à être plus diversifiées, de façon à sensibiliser les lecteurs à l'existence d'autres écoles de pensée en EPE.

Dans cet ouvrage, les auteurs ont pris la précaution de donner des balises afin de permettre aux enseignants ou aux responsables d'implantation de projets d'EPE, de superviser la mise en place, la progression et finalement l'évaluation d'une telle entreprise. En ce sens, ce livre devient un outil précieux car il allie la pertinence pratique et la connaissance des embûches du terrain, à la force d'un cadre théorique dépassant la simple EPE pour s'arrêter dans un projet éducatif plus englobant.

En résumé, l'apport innovateur de ce livre réside dans la présentation des stratégies à l'intérieur d'un cadre théorique renouvelé et critique face aux défis d'une EPE. Ce qui en fait la force est son côté éminemment pratique, de par ses exemples et ses suggestions encadrés d'une réflexion épistémique et didactique en profondeur, mais rendue compréhensible pour des non-spécialistes de ces questions. Les auteurs se distinguent aussi des positions alarmistes de certains groupes en éducation environnementale, car ils insistent davantage sur l'importance d'une analyse critique en profondeur et d'une prise de conscience préalable. On pourrait traduire leur position comme la recherche d'un juste équilibre entre une responsabilité critique et une action consciente.

L. Guilbert

SCHNEEBERGER P. (1992). *Problèmes et difficultés de l'enseignement d'un concept transversal : le concept de régulation*. Thèse de doctorat, Université Paris 7.

Depuis quelques années, la didactique des sciences s'intéresse à l'apprentissage des modèles scientifiques à l'école, car elle considère que l'élaboration des modèles demande les mêmes précautions didactiques que la

construction des concepts. La thèse de Patricia Schneeberger rejoint ainsi ce courant de préoccupations que nous avons initié en 1976 à l'INRP en proposant une approche des modèles et de la modélisation à propos d'un des concepts les plus opératoires de la biologie contemporaine, mais pas seulement, le concept de régulation.

Dans une première partie, cette étude propose de reprendre l'histoire du concept de régulation (qui a déjà fait l'objet de plusieurs études) afin de repérer les obstacles à sa construction et les conditions favorables à son émergence. Cette étude permet de cartographier finement le réseau de concepts auquel il appartient et conduit à une meilleure connaissance des éléments constitutifs.

Dans une deuxième partie, la recherche tente de suivre l'évolution de l'enseignement des phénomènes de régulation en se basant sur l'examen des programmes et des manuels correspondants. Chemin faisant, elle relève les problèmes posés par la transposition didactique et envisage la place du concept au baccalauréat, en référence aux types de compétences auxquelles il est fait appel (dans les devoirs portant sur les régulations physiologiques).

Dans une troisième partie, la question de la modélisation est analysée à la fois dans la recherche scientifique et dans l'enseignement actuel. Cette réflexion montre l'intérêt et les limites de certaines pratiques, et conduit à poser le problème de l'apprentissage.

Enfin, dans une quatrième partie, l'étude se focalise sur l'organisation de ce que pourrait être l'enseignement de ce modèle. Cette démarche conduit à quelques outils de référence susceptibles d'éclairer le choix des stratégies pédagogiques - notamment, comment on peut aider les élèves dans ce domaine (obstacles, situations, types d'intervention).

Tout est précis et argumenté, on ne peut donc que regretter que l'auteur n'ait pas poursuivi sa distinction concept-modèle jusqu'au bout, tant sur les plans épistémologique que pédagogique. Sur ce dernier point, il est dommage que P. Schneeberger n'ait pas conduit ses investigations vers plus de propositions opératoires. Mais cela permet d'espérer une suite que nous encourageons vivement.

A. Giordan

TSOUMPELIS L. (1993). *Contribution théorique à la didactique des sciences physiques. Explications et modèles dans des situations a-didactiques en sciences physiques : le cas de la concentration molaire.* Thèse de doctorat, Université Claude Bernard - Lyon 1.

Cette thèse comprend trois parties correspondant en gros à trois moments de la recherche conduite par son auteur.

La première partie analyse la pertinence, dans des situations relevant de la didactique des sciences physiques, de la théorie proposée par G. Brousseau dans le cadre de la didactique des mathématiques. La transférabilité de cette théorie a été testée à propos de l'appropriation du concept de concentration molaire.

Les situations expérimentales qui ont servi de support à cette recherche utilisaient des phénomènes d'osmose observés pour une série de solutions aqueuses de différents solutés (surtout des sucres) à différentes concentrations. Les expériences effectuées ont mis en évidence l'importance des variables didactiques, choisies pour affecter le comportement des élèves et favoriser l'apprentissage du concept. Cependant, l'analyse *a posteriori* des résultats a mis en lumière des comportements d'élèves, très intéressants pour les sciences physiques, mais difficiles à interpréter strictement dans le cadre théorique initialement choisi.

Dans la deuxième partie l'auteur examine les modifications théoriques et méthodologiques à introduire dans la théorie de Brousseau pour tenir compte de la spécificité des situations expérimentales choisies. Ces modifications concernent le rôle de l'explication, de la prédiction et des modèles pour la construction du sens des concepts de ces disciplines. Cette réflexion a débouché sur une analyse historique et épistémologique de la construction des théories de l'osmose. Cette analyse constitue une partie particulièrement intéressante et originale de ce travail. La troisième partie concerne l'étude de l'évolution de la causalité et des explications des apprenants dans une situation de prédiction des phénomènes physico-chimiques. Il s'agit

d'une analyse comparative du comportement des élèves de la classe de seconde et des étudiants de DEUG. Les explications des élèves et des étudiants sont analysées en référence au rôle des modèles et de la modélisation en sciences physiques. En conclusion L. Tsoumpelis propose de nouvelles pistes de recherche et présente quelques éléments pour l'élaboration de séquences d'enseignement dans le domaine étudié.

Cette théorie aborde à travers l'étude de l'osmose la construction du concept de concentration molaire. Bien qu'elle soit, malencontreusement à notre avis, intitulée "contribution théorique à la didactique des sciences physiques", elle représente l'un des rares exemples d'importation dans le domaine de la didactique de la chimie de concepts provenant de la théorie des situations et de la transposition didactique, concepts qui ont leur source dans le domaine des mathématiques. L'adaptation, évidemment nécessaire, de ces concepts à la chimie, science expérimentale, est analysée avec rigueur et pertinence.

M. Chastrette

WEIL-BARAIS A. (1993). *L'homme cognitif*. Paris, PUF, 570 p.

Encore un manuel de Psychologie de plus destiné à des étudiants débutants, se diront certains. Mais le titre en forme de clin d'œil à *L'Homme neuronal* de Changeux devrait attirer leur attention par l'ampleur du projet. Il s'agit pour l'auteur, entourée de quatre collègues, de présenter à partir de recherches souvent récentes ce qu'est la psychologie cognitive actuelle. Une gageure tenue en 570 pages. La présentation est classique et s'articule autour des fonctions et structures cognitives (registres sensoriels et perception, langage, mémoire) et des processus mentaux (apprentissage, raisonnement et résolution de problèmes).

L'originalité du livre est le refus de se laisser enfermer dans une école particulière, en l'oc-

currence le paradigme traitement de l'information et son corrélat computationnel. Au contraire, la première partie relativement longue essaie de poser des jalons à la fois historiques et épistémologiques sur l'Homme étudié par les différents courants de la psychologie. Comme l'écrit A. Weil-Barais dans son avant-propos : "[la] pluralité, gênante pour qui aurait une représentation hégémonique du champ scientifique, nous semble pédagogiquement intéressante, puisqu'elle est susceptible d'aiguiser l'esprit critique des étudiants." C'est ainsi que les deux auteurs les plus cités sont Piaget et Freud, mais cela n'empêche pas A. Weil-Barais de présenter les systèmes de production ou de discuter l'opposition connaissance déclarative/ connaissance procédurale.

La partie qui intéressera sûrement le plus le didacticien est la dernière qui porte sur les processus cognitifs et plus particulièrement sur les connaissances. Si ce qui est présenté n'est pas nouveau pour un lecteur au courant de la littérature didactique ou cognitive, par contre le fait de le trouver dans un livre destiné aux étudiants débutants est plutôt rare. C'est ainsi que sont discutés les notions de champ conceptuel et de connaissance en acte de G. Vergnaud, le raisonnement expérimental sur lequel a travaillé l'auteur, ou encore l'opposition concept scientifique / concept catégoriel.

Le livre dans son ensemble est agréable à lire grâce, par exemple, à de nombreux encarts qui décrivent des expériences souvent tirées de publications récentes. Le nombre d'erreurs ou coquilles est extrêmement faible : un écart-type au lieu d'une variance (p. 519), un auteur au nom redoublé (p. 472) ou encore J.B. Watson mort en 1978 (p. 431) ! Toutefois un regret : pourquoi ne pas avoir fait un index des notions abordées alors qu'il existe par ailleurs un index des auteurs ? Cela aurait grandement facilité le travail des étudiants.

Un manuel ambitieux hautement recommandable, même pour des étudiants plus avancés que ceux visés par l'éditeur, ou pour des formateurs de maîtres qui aimeraient rafraîchir leurs connaissances en psychologie cognitive.

M. Caillot