

BOOK REVIEWS

CHEIKHO M. (2002). *Pluridisciplinarité et foresterie : recherche, gestion, pédagogie de projet et formation des ingénieurs forestiers*. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard-Lyon 1.

Ce travail relève de la Didactique des Sciences forestières.

Une première partie définit les termes « disciplines », « pluridisciplinarité » et « interdisciplinarité », et propose le terme « antédiscipline » pour désigner un champ scientifique qui, au cours de l'histoire, éclate ensuite en plusieurs disciplines. Initialement liée à des pratiques qui se transmettaient par compagnonnage, la formation des ingénieurs forestiers s'est progressivement disciplinarisée. Aujourd'hui, seul l'élève ingénieur doit faire une synthèse pluridisciplinaire des différents contenus qui lui sont enseignés. Le travail de recherche proprement dit comprend deux phases complémentaires, centrées sur l'analyse de la pluridisciplinarité dans toute approche de la forêt. Lors de ces deux phases, sont mises en jeu les mêmes méthodes d'analyse : identification des contenus disciplinaires, analyse des discours par une approche lexicale (logiciel Alceste) et réalisation de conceptogrammes quantifiant, pour chaque acteur ou situation analysés, la fréquence de sous-systèmes identifiés dans le système forêt.

La première phase s'inscrit dans le contexte théorique de la transposition didactique, en recherchant des références possibles pour la pluridisciplinarité de la foresterie dans des entretiens avec des responsables de programmes pluridisciplinaires sur la même forêt (le Mont Ventoux), programmes de recherche et de gestion de cette forêt. Les résultats

montrent la rareté de pratiques interdisciplinaires, ces programmes se limitant le plus souvent à juxtaposer des approches très disciplinaires. Ils montrent aussi que chaque acteur a sa conception de la « même » forêt : c'est par sa pratique qu'il définit « sa » forêt. La formation doit donc perdre son illusion d'une forêt objective qui serait à enseigner, et doit clairement annoncer les pratiques de référence qui finalisent un enseignement. Tout comme Martinand le fait pour l'enseignement technologique, nous insistons donc sur l'importance des pratiques sociales forestières comme références de la transposition didactique, à côté des connaissances scientifiques, pour la formation des ingénieurs forestiers.

La seconde phase de notre recherche analyse des stages de terrain, lors de la formation des ingénieurs forestiers. L'objectif de ces stages est de pratiquer une pédagogie de projet pour introduire les futurs ingénieurs à la complexité pluridisciplinaire de leur futur métier. Les résultats montrent que la pluridisciplinarité dépend du type de stage : soit elle est uniquement centrée sur des contenus scientifiques disciplinaires, soit elle intègre aussi des questions de terrain qui exigent des approches relevant plus des sciences humaines et sociales, qui ne sont que partiellement présentes dans le cursus antérieur de ces futurs ingénieurs forestiers.

En conclusion, un nouveau schéma de la transposition didactique est proposé, qui prend en compte l'organisation de stages de terrain au cours desquels les futurs ingénieurs forestiers sont confrontés à des degrés de complexité que les enseignements disciplinaires de leur cursus n'ont pas pu intégrer : d'une part la complexité de toute forêt qui est à bien des égards unique ; d'autre part la

complexité de leur future pratique professionnelle, qui doit intégrer la singularité des acteurs et situations locales, et la gestion pertinente de questions urgentes. Ce qui nécessite des habiletés non réductibles aux savoirs scientifiques disciplinaires enseignés, dont la mobilisation pluridisciplinaire reste cependant indispensable.

P. Clément

VIENNOT L. avec la collaboration de Besson U., Chauvet F., Colin P., Hirn-Chaine C., Kaminski W., Rainson S. (2002). *Enseigner la physique*. Bruxelles, Paris, De Boeck, 248 p.

Ce texte est fondé sur les recherches didactiques conduites au Laboratoire de didactique des sciences physiques par L. Viennot, professeur à l'Université Denis Diderot (Paris 7) et ses collègues. Il présente une synthèse de réflexions et résultats de nombreuses années de travail. Il s'articule sur l'ouvrage du même auteur, *Raisonner en physique* (publié en 1996 chez le même éditeur, traduction anglaise en 2001, Kluwer) tout en adoptant une perspective bien distincte. L'introduction précise clairement les directions suivies pour la mise en œuvre, les objectifs et la trame conceptuelle de la rédaction. Dans cet ouvrage dense, l'objectif fixé, qui me semble tout à fait atteint, est d'établir les liens essentiels entre la recherche didactique et la pratique de classe dans l'enseignement de la physique de base. Cela est fait principalement à travers une discussion très détaillée de séquences d'enseignement qui se fondent sur des recherches et des expérimentations auprès d'élèves, d'étudiants et d'enseignants (en formation et en activité). Deux questions remarquables du livre concernent des aspects importants de la didactique qui – cela ressort aussi de mon expérience de recherche et d'expérimentation didactique en Italie – se relèvent toujours parmi les plus cruciaux : « Comment proposer une information exploitable à des enseignants qui, quotidiennement, ont à prendre des décisions dans des situations aussi complexes à analyser qu'à gérer, et que, peut-être, ce qu'ils appellent de belles théories ont déçus ? » – comment comprendre et pratiquer les

« détails critiques », c'est-à-dire ces « aspects apparemment mineurs de l'enseignement qui peuvent en fait changer le cours des choses et affecter l'apprentissage ». Les cinq thèmes de physique de base (forces de contact et relation entre frottement et propulsion, pression dans les fluides, superposition des champs électriques, superposition d'ondes cohérentes et imagerie optique, couleur), bien qu'ils n'épuisent pas tous les sujets qui se présentent dans la didactique de la physique, sont emblématiques pour l'enseignement de la physique à la fin de l'école secondaire ou au début de l'enseignement supérieur, car ils touchent à des aspects conceptuels cruciaux, révélateurs de difficultés générales et fortes. De plus, ces sujets ont fait l'objet de beaucoup d'expériences d'enseignement et de résultats de recherche. L'analyse des séquences d'enseignement proposées dans le livre explique aussi les aspects importants de la réaction des enseignants à l'égard de toute innovation didactique qu'on leur propose ; en effet, dans la dynamique même du processus d'enseignement et de l'interaction avec la classe, les enseignants transforment toute innovation et il faut bien tenir compte de l'interprétation à laquelle ils se livrent. Pour chaque thème, la mise en œuvre proposée présente des éléments dont le principe (pas forcément les résultats particuliers) fait déjà l'objet d'un consensus et des éléments nouveaux, soit du point de vue théorique soit sur le plan des procédures. Parmi les premiers : l'attention aux idées *a priori* des élèves (un champ de recherche notoirement bien pratiqué) ; l'importance de fournir des éléments d'évaluation plus ou moins détaillés ; le principe du centrage sur certains aspects de contenu et méthodologiques de la discipline, par exemple ici une modélisation au niveau mésoscopique pour les interactions de contact telles que celles mises en jeu pour le frottement entre solides et la pression dans les fluides (chap. 2, 3) ; parmi les secondes : l'accent sur les détails critiques ; les négliger ou les interpréter de manière inappropriée peut conduire à une transformation de la proposition, en discordance avec sa logique et ses intentions didactiques, tandis que leur gestion adroite et informée peut servir pour amorcer un processus de construction ou de reconstruction de la connaissance ; l'impact des documents graphiques utilisés, qui sont

beaucoup employés comme moyen de communication et d'explication, mais qui suscitent souvent des difficultés de lecture et d'interprétation, lesquelles sont souvent sous-évaluées ou même ignorées. Ici on pose clairement ce problème et on en discute certains aspects importants. Chaque chapitre est suivi de nombreuses références, qui peuvent aider celui ou celle qui voudrait approfondir le sujet ou s'orienter dans les recherches s'y rapportant ; de plus ces chapitres comportent plusieurs annexes qui aident à saisir certains aspects particuliers ou donnent des instruments de travail, tels que des questionnaires ou des résultats sur l'acquisition des connaissances. La conclusion présente une discussion, conduite à partir de l'ensemble des études présentées, sur l'évaluation des séquences d'enseignement en tant que fondation de résultats de recherche. Les difficiles questions de la séparation des variables et du rôle de l'enseignant y sont particulièrement traitées, et font l'objet de points de vue clairement argumentés. En conclusion, ce livre se présente comme une contribution précieuse pour établir des liens entre la recherche didactique et la pratique de l'enseignement. Sa structure et ses contenus sont tels qu'ils rendent bien véridique l'affirmation posée en quatrième de couverture : « L'ouvrage s'adresse aux chercheurs en didactique des sciences, aux professeurs d'IUFM et d'écoles normales, aux formateurs d'enseignants ainsi qu'aux enseignants en physique ». Tous ces groupes peuvent en effet trouver ici de précieux points de réflexion, des suggestions très riches et aussi beaucoup de détails sur des manières de faire. Il faut souhaiter que ce livre puisse servir pour initier des changements de perspective et de pratique : ses lecteurs, comme l'écrit Guy Aubert dans la conclusion de sa préface, sortiront de ce livre « plus éclairés » qu'avant d'y être entrés et attendront le suivant avec impatience, car « la recherche continue ». Souhaitons aussi que cet ouvrage fasse école et que de plus nombreux chercheurs en didactique s'attachent à concilier, comme ici, une recherche approfondie et l'objectif d'en mettre les produits à disposition pour un usage critique dans la pratique enseignante ordinaire.

E. Sassi

WITKOWSKI N. (Dir.) (2001). *Dictionnaire culturel des sciences*. Paris, Éditions du Regard et Seuil, 441 p.

Par ce magnifique *Dictionnaire*, ses éditeurs tentent de « renouer les liens perdus entre les sciences et la culture » (p. 13), dans l'espoir de rapprocher la science de son public, de la rendre intelligible pour tout un chacun. Cette tentative de clarté du propos, exercice difficile, est souvent réussie. Le regard croisé qui nous est proposé entre les sciences et leurs ancrages culturels apparaît nettement lorsqu'on parcourt les différentes notices de cet ouvrage. C'est ainsi par exemple que le Big Bang et l'ADN y sont présents aux côtés de l'alchimie, du rêve et de la poésie, d'écrivains aussi différents que Georges Perec et Goethe. Plus loin, la notice sur « l'eau » est éclairée avec autant de rigueur qu'on l'aborde sur un plan mythique, poétique, chimique ou biochimique. Une centaine de collaborateurs nous proposent ainsi des notices ordonnées alphabétiquement, éclairant les aspects culturels de différents faits scientifiques et les contextes particuliers où ont évolué des écrivains et inventeurs de leur temps.

Bien souvent, les inventions ont été rêvées avant que d'être conçues. Le dessinateur Hergé, et avant lui le romancier Jules Verne, les cinéastes Georges Méliès et Fritz Lang avaient déjà raconté de manière détaillée et plausible des voyages dans l'espace et sur la Lune. Le mot « fusée » existait bien avant que l'on puisse en construire de véritables. Les androïdes et les machines humaines ont été évoqués par le roman *Frankenstein* de Mary Shelley (p. 184) et l'*Ève future* de Villiers de L'Isle-Adam (p. 425), longtemps avant les expériences génétiques que nous connaissons.

Faire référence au contexte culturel des inventions scientifiques représente une dimension généralement sous-estimée mais essentielle d'un enseignement des sciences ayant plus de sens. Ce dictionnaire constitue une source documentaire stimulante à cet effet.

La liste des notices (noms propres et noms communs) du *Dictionnaire culturel des sciences* est invitante et très variée : on passe

aisément des mots « acronyme » où l'on apprend la signification du mot « Laser », à Welles (Orson), pour évoquer la radiodiffusion, en 1938, d'une émission de radio qui – involontairement – fit croire durant quelques heures que l'Amérique était attaquée par des Martiens. La caractéristique commune de toutes les entrées réside dans l'aspect familier des objets scientifiques qui y sont décrits : l'Atlantide, le Saint-Suaire de Turin, la téléportation. Peu importe que certains de ces objets n'existent pas vraiment, ils portent en eux un attrait indéniable, peut-être parce qu'on sait que le rêve technicien trouve souvent les moyens de sa concrétisation, pour le pire et parfois pour le meilleur. Les controverses que certains objets alimentent à l'occasion ne font qu'augmenter la pertinence sociale de leur étude.

Je soulignerai l'intérêt particulier des notices rédigées par Jean-Marc Lévy-Leblond qui proposent en quelques paragraphes des descriptions synthétiques de différents personnages et notions scientifiques rattachés à des éléments importants de leur ancrage culturel. En ce sens, son texte sur la « culture » retrace admirablement l'évolution des liens entre les sciences et la culture au fil des siècles. Au xvii^e siècle, les arts et les sciences étaient considérés comme un tout cohérent et ce, jusqu'à l'époque de l'*Encyclopédie* (cette imbrication peut être illustrée par le cas de Galilée, qui était à la fois dessinateur et physicien ; mentionnons également la notice sur Goethe). La rupture s'est imposée par la suite : « Au xix^e siècle, le divorce est consommé ; l'institutionnalisation de la science dans les universités et les académies les sépare des arts et des lettres », écrit Jean-Marc Lévy-Leblond (p. 121). Certaines exceptions devraient pourtant nous amener à questionner cette conception dichotomique. Pensons à Gaston Bachelard qui a cultivé une réflexion épistémologique et une méditation poétique, ou au poète et inventeur Charles Cros (p. 120). Sciences et culture... le côté jour, le

côté nuit, d'une même invention et parfois d'un même inventeur.

Ce livre d'une grande originalité est une porte qui s'ouvre généreusement sur tout un univers imaginaire qui habite les sciences. L'iconographie de l'ouvrage nous enchante en bien des endroits par la pertinence et la beauté des œuvres choisies (personnages importants, toiles célèbres, photographies de l'espace), bien que certaines photos ne soient pas légendées convenablement, laissant quelquefois un mystère sur la date et la provenance de leurs représentations, comme cette étonnante image ancienne des « zones de l'inconscient » (p. 229). Les illustrations transportent le lecteur de sa lecture à la rêverie, une rêverie qui peu à peu le conduit à mieux saisir que les créations artistiques qu'on lui propose interprètent et nourrissent le fait scientifique. L'esthétique proposera même un regard plus ou moins critique sur le développement des sciences. Manquent cependant des aspects politiques et éthiques que l'on pourrait associer à ces moments d'histoire et de sociologie des sciences. Ceux-ci peuvent, bien entendu, être rattachés aux intentions des éditeurs qui se proposent de rapprocher sciences et citoyens, de par la facture même de l'ouvrage. On pourrait souhaiter que l'équipe de collaborateurs qui s'est réunie autour de la création de ce dictionnaire nous enchante à nouveau, mais à partir de points de vue plus critiques.

Cet ouvrage exceptionnel servira certainement aux enseignants, aux professeurs de sciences et aux chercheurs en didactique des sciences, tout comme aux universitaires qui s'intéressent aux sciences d'un point de vue interdisciplinaire. On ne peut que souhaiter qu'il se trouve disponible rapidement sur les tablettes des bibliothèques publiques, institutionnelles et scolaires.

B. Bader