

Book reviews

C. LARCHER, M. GOFFARD (éds) (2003). *L'expérimental dans la classe. Enjeux, référence, fonctionnements, contraintes. Recherche en association sous la direction de C. Larcher.* Lyon, éditions de l'INRP, 158 p.

Le livre de 158 pages, à la maquette claire et agréable, regroupe 5 chapitres. Il s'annonce curieusement comme le résultat d'un ensemble d'une recherche lancée en 1996 par l'INRP en relation avec l'opération *La main à la pâte*, bien que cette opération n'apparaisse pas dans l'ouvrage, dont le dernier chapitre relate des recherches achevées à cette date. L'ensemble des didactiques des disciplines scientifiques est représenté.

L'intérêt de ce livre se trouve à mon sens dans l'ensemble des chapitres 2 et 3 qui forment un tout, et dans le chapitre 5 qui apporte un éclairage original sur l'analyse linguistique d'un fonctionnement didactique d'élèves de Première S. Le chapitre 1, de M. Goffard, se présente comme un état des lieux de l'utilisation d'activités expérimentales en classe et le 4, de M. Coquidé, donne un point de vue sur la relation entre les activités expérimentales et les *curricula*.

Dans le chapitre 2, A. Laugier et P. Schneeberger présentent des analyses d'activités expérimentales innovantes, caractérisées suivant trois critères : l'entrée pédagogique privilégiée par l'enseignant, l'origine du problème que les élèves doivent résoudre et le type de réel auquel ils sont confrontés. Dans la première partie du chapitre, les auteurs présentent des repères pour situer la place de l'expérimental dans les activités scientifiques en classe en articulant des pratiques sociales de référence

chez les scientifiques et les activités de classe. L'analyse des différences entre l'apprentissage à l'école et la pratique professionnelle est mise en évidence dans les différentes phases de l'enseignement : contextualisation, dévolution, personnalisation, validation et institutionnalisation.

La deuxième partie du chapitre fournit des caractéristiques des pratiques expérimentales observées en classe selon différents aspects : l'objet de l'observation, la tâche d'investigation et le réel sur lequel porte l'activité de l'élève. Quelques exemples d'activités sont ensuite présentés, qu'elles soient des auteurs du chapitre ou d'autres participants ayant répondu à l'appel d'association de l'INRP. Il y est question de fermentation alcoolique en classe de première sciences expérimentales (P. Schneeberger), d'une sortie sur le terrain en CM2 et de la transformation du schiste en micaschiste en première S (C. Orange), de l'approche de la stœchiométrie, de la détermination d'un volume de gaz, et de l'étude de transformations chimiques à partir de textes historiques en seconde (A. Laugier), de la respiration du muscle broyé en première S, de l'étude du métabolisme d'algues en seconde et en première S, de la réalisation d'un terrarium au cycle 2, d'un comportement de chauve-souris lors de la formation de PE2 (M. Coquidé), d'un circuit RLC en oscillations forcées en terminale S et d'une mesure de chaleur latente en première S (D. Beauflis). Une partie de ce large ensemble d'études est classée suivant l'origine du problème posé aux élèves – entièrement/partiellement construit par les élèves, ou posé par l'enseignant – et l'autre suivant le mode de confrontation des élèves au réel (objets manipulables, courbes, images).

La suite du chapitre traite du mode de fonctionnement dans la classe, repérant les activi-

tés cognitives des élèves et identifiant leurs stratégies ou les pratiques des enseignants. Avant de conclure, les auteurs montrent qu'ils se sont souciés du point de vue des élèves sur les pratiques innovantes à l'aide de questionnaires ; ils fournissent en annexe un tableau (peu exploitable) résumant leur enquête. Il en résulte un climat d'autosatisfaction qui ne pose pas les véritables problèmes de la gestion par des enseignants des résultats d'innovations : relation avec la structuration des connaissances, avec leur évaluation, avec les manuels scolaires, etc.

Le chapitre 3, par C. Orange, constitue une analyse théorique des données du chapitre 2. Il justifie à lui seul la lecture de l'ouvrage même si quelques passages ne sont pas simples à lire. L'auteur reprend la comparaison entre la pratique du scientifique et celle des élèves en situation expérimentale dont il dégage les fonctions épistémologiques. Pour cela, il étudie la construction de problèmes explicatifs suivant le point de vue de l'investigation empirique. À ce propos, il considère la mise à l'épreuve d'un modèle, la mise en tension critique des idées explicatives et des investigations empiriques, l'instanciation des modèles, et l'articulation expérience/relevé empirique. Cela lui permet de discuter de la difficulté pédagogique à traiter à la fois des connaissances indispensables à la gestion du registre empirique et de celles relatives aux modèles. La solution de l'allongement dans le temps imposé par la décomposition de la tâche y apparaît comme une solution naturelle sauf pour un des exemples étudiés (l'approche de la stœchiométrie) pour lequel l'analyse, à l'aide de ce cadre théorique, révèle qu'ont été menées de front une véritable investigation empirique des élèves et la problématisation.

Le chapitre 5 correspond aux résultats de la thèse de G. Collet et propose une approche linguistique de la modélisation par l'élève, travail qui fut particulièrement novateur. Sur l'exemple de l'enseignement de l'énergie en première, l'apprentissage y est décrit au moyen de l'activité langagière qui débute par le recensement des éléments du problème, suivie d'une phase de recherche de synonymes entre termes du modèle et propriétés des objets et des phénomènes de l'expérience, et s'achève par exploration des possibilités syntaxiques des mots du modèle. Les méthodes et les objectifs de l'analyse sémantique sont alors explorés.

Dans une deuxième partie de ce chapitre, le rôle de la langue dans l'appropriation des concepts scientifiques est abordé. L'analyse langagière des données montre la nécessité de la co-présence de la souplesse d'un niveau de langage naturel (niveau notionnel) et de la rigueur d'un niveau scientifique (niveau conceptuel) dans les processus d'apprentissage.

La dernière partie du chapitre permet de comprendre pourquoi les mécanismes langagiers occupent une large place dans la découverte et dans l'appréciation de la plausibilité. Une phrase (énoncée entre élèves) ne peut ainsi participer à la construction des connaissances que si les termes qui la constituent sont en harmonie (isotopie sémantique).

L'intérêt de certains chapitres ne doit pas évaluer la pauvreté du travail éditorial, révélé entre autres par la pitoyable gestion de la bibliographie. Le choix d'avoir regroupé les références comprises entre 1992 et 2000 en fin d'ouvrage, laissant les autres en fin de chaque chapitre, n'est pas pratique à l'usage, d'autant que cette règle ne vaut pas pour les chapitres 1 et 5 ! Par ailleurs, les auteurs n'étant nommés ni sur la couverture ni dans la table des matières, on ne découvre qu'au fil de la lecture qu'il s'agit d'un ouvrage collectif. On notera aussi que l'introduction éditoriale commence par se plaindre que l'enseignement des sciences est souvent considéré comme trop mathématisé alors que le chapitre 1, également écrit par une co-éditrice, préfère révéler la place non négligeable des activités expérimentales dans l'enseignement ! Enfin, l'hétérogénéité des points de vue épistémologiques entre les chapitres y est simplement constaté dans cet ouvrage, dont le lectorat n'est en réalité pas défini.

J.-F. Le Maréchal

BENHASSOUN S. (2004). *Enseignement-apprentissage des ondes dans les lycées tunisiens : un essai de remédiation.* Thèse de doctorat, université Claude Bernard-Lyon 1, 224 p. et un volume d'annexes.

Cette thèse porte sur l'enseignement des ondes en terminale scientifique des lycées tunisiens. Le domaine conceptuel concerné est exploré avec un éclairage historique et une dimension épistémologique. L'auteur relève

que le concept d'onde est avant tout une construction théorique ne découlant pas de façon immédiate de l'observation. Il enchaîne par une courte réflexion sur la place de l'expérience, de l'instrument et de la mesure en physique. L'auteur fait ensuite une (trop) rapide revue des travaux déjà réalisés sur la question. Il présente les enseignements préconisés en Tunisie, en se référant au cadre théorique de la transposition didactique.

Pour construire son enseignement, l'auteur commence par des réflexions classiques sur l'apprentissage : constructivisme, socioconstructivisme, situations problèmes, toutes références largement partagées par les didacticiens des sciences. Il rajoute la prise en compte des mises en relation des divers registres sémiotiques, développement plus récent des recherches dans ce domaine. Ceci amène à une réflexion utile sur les divers registres de langage : naturel, représentations symboliques, graphiques et dynamiques.

Pour « *construire et réaliser une séquence d'enseignement* », un choix fort est alors fait : s'appuyer sur deux outils, un outil expérimental (une cuve à ondes particulière) et un outil formel (le phaseur). En couplant une cuve à ondes mécanique traditionnelle à un diaphragme et un stroboscope, il peut faire travailler les élèves sur les variables temps et espace, en séparant l'étude spatiale à un instant donné et l'étude au cours du temps en un point donné. Cette amélioration d'un dispositif classique est très utile et on aurait aimé une présentation plus précise de l'outil expérimental qui faciliterait sa diffusion. Le phaseur permet aux élèves de représenter par un vecteur l'état de vibration du système en couplant les variables spatio-temporelles et en permettant de repérer facilement la phase. Ceci leur permet d'analyser les situations physiques en facilitant leur modélisation.

L'auteur fait ensuite une description détaillée des divers scénarios de la séquence. Ceci permet de mieux comprendre les progressions et enchaînements prévus. Cependant, l'analyse *a priori* faite par l'auteur pour justifier ses choix est escamotée dans le texte. C'est dommage car cette proposition remarquable de séquence aurait été d'autant plus convaincante et solide.

L'analyse des effets de ces séquences sur l'apprentissage est menée essentiellement à partir des réponses écrites à un questionnaire.

Une étude poussée en est faite pour chaque question : analyse et catégorisation des réponses, essai d'interprétation. Cela permet de suivre l'appropriation progressive de l'outil phaseur et les succès dans la mise en œuvre pour prédire et expliquer les résultats expérimentaux. L'auteur essaie de définir de façon plus précise les compétences spécifiques acquises par les élèves. Il isole ainsi état, milieu, référence, phaseur, superposition, addition. Il peut alors construire des profils d'élèves. Il montre ainsi que le phaseur, lorsque les élèves s'en emparent, est indéniablement puissant pour les aider à résoudre les problèmes. Il confirme que doter les élèves d'une technique adaptée à la résolution de tâches leur donne la possibilité d'avancer et d'élargir le champ des possibles, expérimentaux comme théoriques. Peut-être l'auteur aurait-il pu explorer encore cette question. Par exemple, le phaseur reste-t-il au niveau de la technique de résolution ou ouvre-t-il sur la « technologie » des savoirs en jeu en aidant à comprendre la « raison d'être » des phénomènes observés ? En bref, permet-il d'améliorer la compréhension ?

J.-J. Dupin

MORTIMER E., SCOTT P. (2003). *Meaning Making in Secondary Science Classrooms*. Maidenhead, Philadelphia, Open University Press, 141 p.

Dans sa préface à ce livre relativement bref, James Wertsch en situe immédiatement l'importance : « *c'est un des meilleurs exposés que nous ayons aujourd'hui de la façon dont la théorie socioculturelle s'applique dans les pratiques de classe... [il] apporte une contribution majeure à la théorie socioculturelle elle-même* ».

L'idée de base que les auteurs veulent défendre, qui a en quelque sorte donné naissance au livre, est que l'épicentre de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences ne se situe pas dans les *activités* qui peuvent se dérouler dans les classes, mais dans le *discours* que l'enseignant et les élèves échangent autour de ces activités. Cette prise de position repose évidemment sur les théories vygotskiennes qui attribuent une nature sociale à la production et à l'apprentissage des connaissances et pour lesquelles le langage est le médiateur indispensable.

L'observation montre que les pratiques réelles en classe sont très variées ; mais la pratique dominante consiste en un discours essentiellement produit par l'enseignant, et où les interventions des élèves se réduisent à des réactions, laissant peu de place à la construction par eux d'une pensée articulée.

Les auteurs entendent donc présenter un paradigme post-constructiviste, basé sur les théories socioculturelles. Celles-ci sont exposées dans le chapitre 2. Notamment, les auteurs abordent de front la bonne question : « en quoi une perspective socioculturelle est-elle utile pour la recherche sur l'enseignement des sciences ? » Puis ils développent un cadre d'analyse pour les interactions en situation de classe (chapitre 3), et fournissent deux exemples détaillés d'application de ce cadre, assez différents quant aux sujets abordés et aux méthodes d'organisation de la classe (chapitres 4 et 5). Que ces deux exemples proviennent d'observations en classe, dans un cas au Brésil, dans l'autre dans le nord de l'Angleterre, apporte un intérêt supplémentaire à leur confrontation.

L'idée essentielle du cadre théorique, illustrée par les exemples des chapitre 4 et 5, est de paramétrer l'activité de l'enseignant en classe par cinq types de caractéristiques : les objectifs d'enseignement, le contenu de cet enseignement, l'approche communicative, les types de discours, les modes d'intervention de l'enseignant. Les apports les plus neufs portent sur l'approche communicative et les types de discours :

- la communication que l'enseignant instaure dans sa classe peut être classifiée à partir de deux couples : dialogique/fondée sur l'autorité de l'enseignant, et interactive/non interactive ;

- il est utile de repérer et de mettre en relation avec les autres caractéristiques, si le discours de l'enseignant est du type initialisation-réponse de l'élève-évaluation par l'enseignant, ou initialisation-réponse-relance par l'enseignant, avec les diverses formes de relances possibles.

Le livre se termine par dix notes synthétiques sur la perspective socioculturelle, sur les théories de Vygotsky et de Bakhtine, qui seront utiles aux formateurs ou enseignants souhaitant se familiariser avec ces idées, ou à des étudiants en DEA.

Du point de vue d'un didacticien (français en tous cas) une première réserve peut être la référence limitée aux savoirs en jeu. Comment la nature de ces savoirs influence-t-elle le discours qui mènerait à un meilleur apprentissage ? Une analyse plus serrée du discours autour d'activités de travaux pratiques, par exemple, aurait probablement pu donner des aperçus importants sur ce point.

Un deuxième point critique serait l'idée, que le livre peut parfois donner, que les conflits entre les nouvelles idées et les vieilles doivent se résoudre. Très - trop - souvent, il n'en est rien : les vieilles idées perdurent, peut-être transformées, parce qu'elles ont un champ de validité apparent (le plus souvent la vie quotidienne) que les nouvelles idées ne leur ont pas contesté. L'individu applique alors des théories contradictoires dans des domaines différents.

Enfin, on peut constater que les analyses restent assez qualitatives, signe sans doute que les catégories par lesquelles les auteurs tentent de décrire les efforts de l'enseignant de donner sens aux concepts scientifiques, restent encore assez larges.

Ces réserves n'entament pas l'intérêt de ce livre. À mon sens, l'enjeu actuel pour la didactique des sciences est bien de se saisir réellement d'une telle problématique socioculturelle pour l'enrichir dans deux directions : y faire sentir plus fortement le poids des savoirs spécifiques en jeu dans les interactions de classe ; ne pas se limiter à l'analyse du seul discours de l'enseignant, mais prendre en compte l'ensemble des phénomènes langagiers dans la classe, y compris l'activité de co-construction des connaissances entre les élèves.

C. Buty

DENZIN N. K., LINCOLN Y. S. (dirs) (2000). *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks (California) et Londres (Angleterre), SAGE Publications, 1 065 p.

Ce volumineux ouvrage collectif est devenu aux États-Unis, en l'espace de quelques années seulement, une sorte de classique de la méthodologie qualitative, souvent cité dans les plans de cours dans les facultés de sciences sociales. Les éditions de 1994 (643 p.) et celle considérablement augmentée

publiée en 2000 (1065 p.) sont toutefois si différentes l'une de l'autre que l'on pourrait presque les considérer comme deux ouvrages distincts. Si les contenus demeurent globalement les mêmes, ce sont, dans près de la moitié des cas, les auteurs qui ont changé d'une version à l'autre. Une quarantaine de chapitres denses et inédits, rédigés par autant de collaborateurs ou d'équipes provenant pour la plupart des États-Unis, dessinent successivement les principaux paradigmes et des cadres théoriques pouvant servir de fondements à des projets de recherche. Les auteurs réunis ici sont peu connus en Europe, sauf peut-être Norman Denzin, co-responsable de l'ensemble, qui publie chaque année un recueil d'articles dans une collection intitulée *Studies in Symbolic Interaction*.

Deux caractéristiques principales font l'originalité de ce *Handbook of Qualitative Research*. D'abord, comme son titre l'indique, les auteurs s'inscrivent entièrement dans les approches de la méthodologie qualitative, en démontrant la richesse et la variété de ces stratégies, à partir d'exemples concrets. Le premier chapitre fournit d'ailleurs en une trentaine de pages un bilan exhaustif de l'évolution de la recherche qualitative, principalement en sociologie et en anthropologie. Par ailleurs, et c'est l'un de ses points forts, l'ouvrage dans son ensemble se veut fondamentalement ancré dans la tradition sociologique américaine de l'École de Chicago ; les auteurs revendiquent d'emblée pour le chercheur le statut de « bricoleur » qui forge ses outils de recherche (pp. 2 et 19), et les avenues proposées sont le plus souvent interdisciplinaires, voire transdisciplinaires. Ainsi, l'ouvrage pourra inspirer à la fois les ethnologues, anthropologues, sociologues, historiens et les chercheurs en psychologie sociale.

Les chapitres ne s'apparentent pas à des modes d'emploi techniques mais contiennent plutôt des exposés théoriques délimités, qui situent des champs d'investigation, des cadres théoriques, ou encore identifient les apports possibles de certains croisements interdisciplinaires. Après une première partie qui présente les principaux éléments de l'ouvrage (comme l'épistémologie, l'éthique, l'étude des représentations), la deuxième partie cerne certaines approches en émergence, comme les études culturelles (les « Cultural Studies »), les études sur le genre (les « Gender Studies ») et la théorie critique

actuelle qui prolonge les apports de l'École de Francfort. La partie suivante inventorie successivement une dizaine de stratégies de cueillette de données comme les méthodes constructivistes, les études de cas, l'ethnographie, l'observation participante, l'ethnométhodologie, la méthode biographique, la théorisation ancrée (« Grounded Theory Methodology »). La quatrième partie présente des méthodes de collecte et des formes d'analyse, de l'entretien à l'analyse visuelle, avec des contributions très originales sur les techniques d'observation et sur le récit biographique de l'expérience personnelle. Plus brèves, les deux dernières parties (5 et 6) sont également stimulantes, particulièrement les chapitres sur l'ethnographie réflexive, la validation des interprétations, sur le choix des critères (« à une époque où tout est devenu relatif », expliquent les auteurs) et surtout un exposé innovateur sur l'écriture comme moyen d'investigation (de L. Richardson).

Pour situer le lecteur français, je dirais que le style direct et pratique de ce livre s'apparente parfois à celui de M. Huberman et M. Miles, dont l'excellent *Analyse des données qualitatives* avait été traduit dans notre langue en 1991 chez De Boeck. Ces deux chercheurs avaient d'ailleurs contribué à la première édition du présent ouvrage. Incontestablement, les deux versions de ce *Handbook of Qualitative Research* constituent une véritable mine de ressources réunies dans une présentation à la fois originale et exhaustive. Plusieurs des auteurs fournissent en fin de chapitre une critique de leurs propres arguments et n'hésitent pas à poser les limites de leur perspective théorique, sinon de leur contribution. Si sa lecture exige une très bonne connaissance de l'anglais, son potentiel heuristique récompensera le chercheur assidu. Signe tangible du succès de la deuxième édition, Denzin et Lincoln ont par la suite publié - chez le même éditeur - plusieurs ouvrages collectifs sur les méthodes de recherche, dont certains sont des dérivés ou des versions abrégées du présent *Handbook of Qualitative Research*. Ce livre rigoureux, véritable voyage au pays des théories, me semble indispensable à tout séminaire abordant les questions méthodologiques, et servira peut-être de planche de salut à certains thésards qui se sentent isolés ou en mal d'inspiration.

Y. Laberge

CHEMCHENG X. *L'éducation à l'environnement au Laos : une proposition d'ingénierie didactique autour du biogaz pour les lycéens, et d'ingénierie de formation à la technologie du biogaz pour les villageois-éleveurs.* Thèse de doctorat, université J. Fourier-Grenoble, 281 p. + 95 p. d'annexes.

La thèse présentée par Xaja Chemcheng vise à construire « un projet de complément de formation des lycéens et de formation des villageois au développement du biogaz dans le cadre du développement durable ». Partant de l'analyse des causes d'échec de l'implantation du biogaz au Laos, Xaja Chemcheng s'appuie sur l'approche anthropologique de Chevallard (1985, 1992, 2002) et les travaux de Rabardel & Vérillon (1995) pour construire une ingénierie didactique qui s'inscrit dans le cadre d'une éducation au développement durable.

La première partie présente avec clarté les techniques de production du biogaz et son intérêt pour les villageois du Laos. Après s'être intéressé à l'utilisation de digesteurs pour biogaz dans les pays voisins, X. Chemcheng décrit le contexte laotien à partir d'enquêtes réalisées sur le terrain dans plusieurs régions, par questionnaires et entretiens auprès de divers spécialistes et de propriétaires de digesteurs. Un ensemble d'obstacles potentiels à l'installation et à l'utilisation d'unités de biogaz dans les villages laotiens sont décelés, de même que sont dégagées les connaissances (théoriques et pratiques) nécessaires pour les utilisateurs de biodigesteurs.

Dans la deuxième partie, l'auteur présente méthodiquement les savoirs en jeu dans la maîtrise de la technologie du biogaz, dans le but de mieux comprendre les dysfonctionnements analysés dans la première partie. Il analyse ensuite les programmes de l'enseignement secondaire (en biologie, physique, chimie, technologie et géographie) de façon à repérer comment ces savoirs sont abordés dans la scolarité. Cette étude, enrichie par des observations des pratiques enseignantes, lui permet de faire des propositions à prendre en compte pour l'ingénierie ; elle montre clairement que le concept de recyclage occupe une place déterminante dans le réseau des concepts à mettre en jeu. Cette partie se termine par l'analyse des savoirs techniques nécessaires à la maintenance du digesteur, savoirs qu'il sera nécessaire d'introduire, après transposition, dans la formation des villageois-

éleveurs pour permettre la mise en place d'unités fonctionnelles de biogaz.

Dans la troisième partie, l'auteur présente une ingénierie didactique qui permette aux lycéens d'opérationnaliser les savoirs scientifiques étudiés en classe. Il propose également un projet de formation destiné à des villageois-éleveurs pour l'utilisation et la maintenance de digesteurs. La proposition destinée aux lycéens consiste en la réalisation d'un *atelier biogaz* conçu dans le cadre d'une pédagogie du projet tandis que la formation des villageois est basée sur des « mises en situation » visant à donner du sens aux opérations nécessaires au fonctionnement du digesteur.

Il convient de souligner l'importance du thème abordé par X. Chemcheng qui répond aux préoccupations des organismes nationaux de son pays, le Laos, concernant le développement des ressources humaines « en préservant l'environnement naturel, les écosystèmes et la biodiversité de manière durable ». L'objet de cette recherche présente des enjeux primordiaux à caractères éthique, éducatif et économique. En outre, X. Chemcheng a été conduit à recourir à un grand nombre de connaissances issues de différents domaines disciplinaires, ce qui donne une dimension interdisciplinaire affirmée au travail mené.

Le projet de X. Chemcheng vise le développement de la qualité de l'enseignement en tenant compte des contraintes laotiennes d'encadrement et de faisabilité. Il veut pallier également le défaut de prise en compte de certaines dimensions dans la formation des agriculteurs, en particulier la dimension écologique qui prend de plus en plus d'ampleur dans un pays où la pression démographique est grandissante.

L'auteur fait entrevoir dans son texte des applications possibles pour les concepts de didactique qui sont présentés dans la première partie (« cadre théorique »). Dans son exposé oral, il a montré de façon plus détaillée comment il utilise, face au problème qu'il cherche à résoudre, les notions de transposition didactique, d'organisation praxéologique du savoir, d'instrument et d'action instrumentée.

La thèse de X. Chemcheng présente un grand intérêt dans la mesure où elle devrait déboucher sur une action novatrice susceptible de participer à un développement durable dans son pays.

On ne peut qu'encourager X. Chemcheng à poursuivre ses travaux et à tester la faisabilité des propositions d'ingénierie didactique en faisant fonctionner les concepts de didactique auxquels il se réfère.

P. Schneeberger