

CLAVEL J. (1997). *Rôle et place de l'appareil de mesure dans l'apprentissage à propos d'un ensemble de concepts en électrocinétique*. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard, Lyon I.

Partant d'une évidence, à savoir que la physique est une discipline expérimentale, Mme Clavel propose d'analyser le rôle d'un appareil de mesure (d'un « médium ») dans une situation d'apprentissage et ce en électrocinétique. L'appareil choisi, assez naturellement, est l'oscilloscope car ce dernier occupe une place centrale dans la plupart des montages relatifs à ce domaine.

Bien entendu, de nombreux travaux et réflexions ont déjà porté aussi bien sur l'expérimentation scientifique que sur la construction des connaissances en général et en électrocinétique en particulier. C'est pourquoi Mme Clavel en dresse un panorama qu'elle intitule socle théorique. Il s'agit d'une présentation qui nous semble manquer d'un peu de liant, au cours de laquelle on subodore les choix de Mme Clavel ; une conclusion indiquant clairement ses positions épistémologique et didactique eut été la bienvenue. Tout d'abord, d'un point de vue épistémologique, sur la place de l'expérience dans l'activité scientifique et l'évolution historique des analyses à ce propos, en particulier les apports des épistémologues récents, Mme Clavel indique une préférence pour Bachelard. Ensuite, il semble qu'elle se place dans une perspective vygostkienne pour donner un éclairage psychocognitif à son travail. Enfin, elle rappelle, dans le cadre des recherches en didactique de l'électrocinétique, les travaux publiés, ainsi que les études menées sur la place des travaux pratiques dans l'enseignement. Si ce socle apparaît absolument nécessaire, il est dommage qu'il n'y soit pas toujours explicitement fait référence dans les parties ultérieures de l'ouvrage.

Ensuite Mme Clavel précise sa problématique et décrit sa méthodologie basée sur une micro-ingénierie didactique complétée par la passation d'un questionnaire auprès d'une population importante.

La grille de lecture articulée autour de trois pôles d'observation est bien construite, c'est-à-dire exhaustive tout en restant simple ; elle constitue un des points forts du travail présenté dans ce mémoire car elle rend possible l'analyse de l'activité cognitive des élèves impliqués. Concernant les aspects qualitatifs cela est moins évident car, comme le fait remarquer avec juste raison Mme Clavel, les interventions de l'observateur peuvent influencer certaines réactions des élèves.

Mme Clavel vérifie bien ainsi que l'oscilloscope joue un rôle mobilisateur de connaissances lorsqu'on se place dans une situation d'apprentissage par l'action. Par contre lorsqu'elle extrapole en considérant qu'en agissant d'une manière analogue avec un environnement expérimental adéquat, cela induit des comportements de l'apprenant qui l'amèneront à l'élaboration de nouvelles connaissances, il serait intéressant tout d'abord de reprendre ce travail avec d'autres médiums afin de déterminer les spécificités de l'oscilloscope, ensuite de donner des précisions sur le statut de ces connaissances et enfin de montrer si le concept de « zone proximale de développement » présenté dans le socle théorique permet de rendre compte des résultats obtenus.

La partie suivante (un questionnaire passé auprès de 360 élèves ou étudiants) vise à valider les observations relatives au rôle de l'oscilloscope face à une situation problème en électrocinétique. Là aussi, le travail difficile de codage des données est très judicieusement réalisé et permet de mettre en évidence le rôle du médium dans le passage en quelque sorte du « novice » vers « l'expert » par réorganisation des

connaissances. De plus ce questionnaire permet d'identifier clairement une conception jusque là ignorée des didacticiens de la physique, à savoir « U constante n'importe où », conception repérée dans la partie précédente.

Enfin un travail sur les dyades met en évidence le rôle du médium par rapport à des solutions à moindre coût cognitif dans le cadre d'un apprentissage coopératif.

En conclusion, il apparaît dans ce mémoire un très important travail expérimental de recueil et plus encore de traitement des données. Mme Clavel a montré la possibilité d'un accès au système explicatif de l'élève et cela conduit à des résultats nouveaux qui intéressent à la fois la didactique de la physique et la psychologie cognitive.

J.-M. Dusseau

GUILLAUD J.-C. (1998). *Enseignement et apprentissage du concept de force en classe de troisième*. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard, Lyon I.

J.-C. Guillaud rapporte les travaux de sa thèse dans un ouvrage conséquent, rigoureux et clair. L'ampleur de l'ouvrage est à la mesure de l'ambition du titre : le concept de force en classe de troisième, son apprentissage et son enseignement. L'éventail des objectifs couvre donc : (I) l'analyse des concepts, des démarches et des obstacles de cet apprentissage, (II) une proposition structurée de contenus d'enseignements en six séances de deux heures et (III) une évaluation de cet enseignement au moyen de pré-test, post-test et classes témoins.

L'ouvrage est utilisable par – et accessible à des non-didacticiens pour autant qu'ils acceptent et recherchent le questionnement sur l'enseignement de la mécanique. Les propositions de séquences d'enseignement et de contrôles sont détaillées dans le livret d'accompagnement et sont ainsi directement transposables dans la formation et la réflexion des enseignants de mécanique de tous niveaux. Ces propositions respectent le cadre institutionnel des classes de troisième (programme, horaire). Ainsi, les enseignants

de physique pourront trouver chez Jean-Claude Guillaud un cadre explicite, précis et argumenté, pour un enseignement du concept de force.

Les chercheurs en didactique de la physique apprécieront les clarifications du cadre didactique et épistémologique : références bibliographiques sur la didactique de la mécanique, distinction entre « fait brut » et « fait scientifique », mécanismes de l'apprentissage conjuguant processus de modélisation et registres sémiotiques. Ils trouveront une description précise du protocole suivi et des résultats obtenus dans les trois classes expérimentales et dans les deux classes témoins.

Pour les enseignants et formateurs comme pour les chercheurs, l'ouvrage de Jean-Claude Guillaud est exemplaire, non pas en ce sens qu'il serait un modèle à suivre, mais en ce sens qu'il fournit un exemple de référence aux uns et aux autres.

Du point de vue de l'enseignement, l'ensemble des six séquences avec contrôles et tests montre et analyse une démarche d'enseignement/ apprentissage très structurée, démarche que tout enseignant et tout élève sont amenés à pratiquer souvent dans les classes, mais de façon plus floue.

Du point de vue de la recherche, le travail de Jean-Claude Guillaud présente les éléments nécessaires pour convaincre de la validité de la démarche suivie, de la pertinence des analyses sur les apprentissages par les élèves et de la réalité des résultats positifs observés dans les classes expérimentales.

Le modèle d'enseignement choisi par Jean-Claude Guillaud pour le concept de force en classe de troisième :

– porte sur les interactions mécaniques entre systèmes et sur leur modélisation par des forces (concept de masse exclus),

– utilise plusieurs registres sémiotiques fortement codifiés (trois registres pour chaque situation étudiée : (I) représentation symbolique par un diagramme Système-Interactions, (II) schéma de forces et (III) explication dans le langage naturel en termes de forces et de mouvement),

– se réfère à des situations expérimentales familières aux élèves pour permettre leur questionnement et l'émergence de leur propre système « d'explications primitives » ,

– aboutit à l'explication, par les élèves, de situations expérimentales non étudiées précédemment.

Ce modèle d'enseignement est fourni explicitement par l'enseignant aux élèves et il agit sur l'apprentissage des élèves comme un cadre fortement structuré et contraignant. L'analyse rigoureuse du modèle et des contraintes qu'il exerce sur les élèves a le grand intérêt de montrer comment ces contraintes fortes ne s'identifient aucunement à un dirigisme professoral qui rendrait les élèves passifs. Le modèle enseigné définit un domaine à l'intérieur duquel les élèves peuvent développer leurs apprentissages de façon autonome et personnalisée. La rigueur dans la construction et la mise en œuvre de l'enseignement du concept de force n'est ici aucunement synonyme de rigidité. Tout au contraire, elle est une condition nécessaire à l'épanouissement d'un apprentissage personnel, capacité à expliquer des situations de mécanique avec le modèle physique des forces sans limiter les transpositions aux seules analogies avec des situations déjà étudiées.

Les lecteurs, qu'ils soient chercheurs, formateurs et/ou enseignants, finiront leur première lecture de cet ouvrage (la lecture rapide qui se permet de survoler ce qui n'est pas un sujet d'intérêt immédiat) avec un triple sentiment : (I) le plaisir d'avoir trouvé de quoi alimenter leur propre pratique, (II) la certitude qu'ils n'ont pas épuisé la substantifique moelle et qu'ils pourront reprendre comme outil de travail tel ou tel volet de la recherche de Jean-Claude Guillaud et (III) un appétit réveillé pour les questions prolongeant leur lecture au delà du sujet traité par Jean-Claude Guillaud (par exemple : « les dynamiques relationnelles – travail par binômes, classe, contrat, – dans l'efficacité de l'enseignement et comment les cadrer pour qu'elles jouent de façon constructive ? » ou bien « Les domaines de la physique auxquels les modèles contraints sont particulièrement adaptés et ceux où les élèves pourraient contribuer de façon inductiviste à l'élaboration du modèle enseigné ? »).

En résumé, une lecture qui laisse de bonnes saveurs en bouche.

B. Maheu

ORANGE C. (1997). *Problèmes et modélisation en biologie. Quels apprentissages pour le lycée ?* Paris, PUF, 241 p.

L'ouvrage, issu d'une thèse soutenue à l'université Paris 7, s'attache à rechercher les conditions et les modalités d'un enseignement de la biologie qui débouche sur ce que l'auteur appelle des *savoirs intrinsèquement opérants*. « *La séparation des connaissances et des méthodes fait de la biologie une discipline écartelée entre des connaissances factuelles et des méthodes absolues, certes utilisées conjointement, mais fondamentalement indépendantes ; il est alors difficile de relier clairement savoir et problème* ». Ce « grand écart » entre l'actualité des connaissances enseignées dans un domaine où elles explosent et la formation de compétences méthodologiques chez les élèves est généralement vu sur le mode d'une complémentarité « naturelle », plutôt qu'en termes de tension conflictuelle à assumer comme telle. Il en résulte une prégnance positiviste et empiriste souvent dénoncée, mais moins souvent prise à bras-le-corps comme une problématique didactique. Christian Orange accepte le défi d'attaquer ces questions au niveau difficile du lycée, quand la majorité des recherches en didactique des sciences portent encore sur l'école et le collège. Disons-le d'emblée, son pari nous semble tenu.

Pour lui, il ne s'agit pas de développer en biologie les activités de résolution de problèmes, dont le statut scolaire oscillerait entre le *motivationnel* et l'*évaluatif*, mais de placer les élèves en situation de poser et de construire des problèmes, sous la conduite de l'enseignant mais sans que celui-ci « tégéluide » comme trop souvent les activités. « *Définir un concept, c'est formuler un problème* » (Canguilhem), la science étant « *essentiellement une activité qui vise à résoudre des problèmes* » (Laudan) : voilà qui peut donner aux savoirs biologiques leur caractère opérant, et pour tout dire théorique,

dès lors qu'on n'enferme pas ce terme dans ses connotations négatives, aussi verbeuses et prétentieuses qu'inopérantes, mais que l'on assume avec Lewin qu'« il n'est rien de plus pratique qu'une bonne théorie » ! Construire le problème suppose le recours à la modélisation, et la pratique de celle-ci en classe (qu'il ne faut pas confondre avec la présentation de modèles) s'avère essentielle pour transformer ce que Piaget nommait le « cadre épistémique » du sujet, ou Toulmin ses « intelligibles fondamentaux ».

Dans une première partie, Christian Orange développe sa conception du modèle comme un processeur ouvert, permettant le passage d'un registre empirique à un registre explicatif (REX) : « Construire un modèle pour résoudre un problème revient à développer une représentation calculable (fonction de processeur) de ce problème dans un monde qui donne sens à ce modèle (fonction explicative) et qui permet de le manipuler intellectuellement (fonction heuristique) » (p. 47). Il distingue modélisation symbolique et modélisation formelle, et justifie son option en faveur de la seconde – plus précisément des modèles à compartiments, fréquents dans les domaines de la nutrition et de l'écosystème, mais sans que leur statut de modèle y soit bien affirmé ni assuré. L'examen des manuels montre en effet que pour les tâches-élèves correspondantes, « il n'y a jamais élaboration ou même modification de modèle, mais seulement quelquefois fonctionnement simple d'un modèle. [...] les schémas servent avant tout à résumer et à synthétiser des connaissances. Ils recherchent la simplification et l'aide à la mémorisation et ne visent pas la structure nécessaire en rapport avec un problème bien identifié » (p. 114). Christian Orange insiste : « Ceci en parfaite cohérence avec la conception de la connaissance qui apparaît dans les textes officiels et qui fait obstacle à une conception opérante du savoir : le savoir est chosifié – ici par des schémas – et séparé de son opérationnalisation pour la maîtrise de problèmes » (p. 115).

La seconde partie de l'ouvrage, *a contrario*, présente et discute en détail une gamme d'activités conformes aux programmes, qui mettent effectivement en jeu la construction de problèmes et d'opérations de modélisation

par les élèves. « Cette construction du problème, prévient l'auteur, n'a pas pour but de faire « inventer » aux élèves un modèle compartimental, mais elle doit les conduire à une problématique qui rend **plausible et pertinent** le recours à la modélisation » (p. 152). Faute de place, nous laisserons le lecteur découvrir l'analyse faite des obstacles épistémologiques à dépasser, comme des objectifs visés et des problèmes posés. On aura compris qu'il s'agit d'un ouvrage important et novateur, par lequel l'auteur présente sobrement des orientations théoriques et pratiques qui mériteront de nouvelles expérimentations didactiques. Une voie est tracée qui peut permettre à l'enseignement de la biologie de dépasser ses actuelles contradictions.

J.-P. Astolfi

PLÉTY R. (1998). Comment apprendre et se former en groupe. Paris, RETZ.

Cet ouvrage est composé de trois parties : La première partie s'intitule *Qu'est ce qu'apprendre et se former en groupe ?* Elle est divisée en 2 chapitres : *Inventaire du concept et Histoire des pratiques.*

C'est une revue de questions des travaux antérieurs sur le thème du travail en groupe. Dans le chapitre *Inventaire du concept* il est question rapidement de l'apprentissage et de façon plus approfondie de la notion de groupes d'apprentissage en distinguant le groupe classe, le tutorat, les petits groupes et les réseaux. Dans le chapitre *Histoire des pratiques* l'auteur décrit les différents courants pédagogiques qui ont utilisé le travail en groupe en différenciant différentes finalités : le groupe comme commodité pédagogique, le groupe comme avantage pédagogique, le groupe comme moyen pédagogique, le groupe comme lieu pédagogique. Le chapitre se termine par une comparaison entre pédagogie et andragogie (équivalent de la pédagogie en formation d'adultes).

La deuxième partie s'intitule *Apprendre et se former en groupe conduit-il à un véritable apprentissage cognitif ?*

Elle est composée de 4 chapitres :

La capacité de coopération de l'apprenant. L'auteur y définit le postulat de **coopérabilité** en s'appuyant sur des théories de l'apprentissage et/ou du développement (Cousinet, Dewey, Vygotsky, les tenants de la nature sociale de l'intelligence, l'école de Genève). Il développe ensuite les concepts de conflit cognitif et d'empathie cognitive. Il termine ce chapitre en analysant la formation des adultes sous les mêmes angles.

Processus d'apprentissage en groupe dirigés. Ce très bref chapitre dégage différents processus, contribuant à un apprentissage cognitif, qui ont lieu au cours du travail en groupe : processus de facilitation et processus de structuration et définissant les conditions pour qu'ils puissent prendre place.

Processus d'apprentissage en groupe autonome. Ce chapitre est centré sur les interactions dans le groupe en définissant leur place, leur rôle, leurs relations avec l'apprentissage cognitif, les conditions à respecter débouchant sur des règles pour une pratique et une théorie de l'apprentissage coopératif.

Une situation nouvelle : l'apprentissage en réseau. Dans ce chapitre l'auteur s'intéresse au travail en groupe plus ou moins médiatisé par ordinateur. Il fait une revue des travaux du domaine en insistant sur le fait que l'ordinateur conçu *a priori* plutôt comme un outil au service de la recherche s'est révélé être un partenaire important pour l'apprentissage cognitif. La dernière partie du chapitre est consacrée à l'Internet et à ses possibles rôles dans les apprentissages.

La troisième partie composée de deux chapitres est titrée *Comment mettre en œuvre l'apprentissage coopératif ?*

Les conditions de faisabilité. Ce chapitre détaille les conditions à satisfaire pour mettre en œuvre un apprentissage en groupe en organisant par rapport aux acteurs : conditions pour les apprenants, conditions pour l'enseignant (ou le formateur), conditions pour le savoir, conditions pour l'institution.

Apprendre et se former en groupe : une adaptation au monde nouveau de la complexité. Dans ce dernier chapitre l'auteur interprète le travail en groupe avec les concepts de la complexité : émergence, ordre

qui se construit sous un désordre apparent, dialectique ordre/désordre comme condition de la création, etc.

Cet ouvrage est à la fois théorique -en résumant les théories de l'apprentissage socio-constructiviste et en analysant les différents courants pédagogiques ayant utilisé de façon centrale le travail en groupe- et pratique -en détaillant bien les expériences conduites actuellement et en déduisant les conditions à satisfaire.

Il s'adresse aux praticiens (enseignants en classe ou formateurs d'adultes) qui y trouveront des justifications et des guides.

Pour des chercheurs non spécialistes de ce domaine cet ouvrage fait un point, toutefois le chapitre sur les interactions aurait mérité d'être plus développé et de davantage s'appuyer sur les nombreux travaux actuels qui se développent dans ce champ. Le rôle de l'enseignant (majeur, central, irremplaçable) même lors du travail en petits groupes, n'est pas suffisamment étudié, on pourrait penser que l'enseignant, pendant les périodes de travail en groupe est en retrait et que les élèves « redécouvrent » seuls ou presque.

Le dernier chapitre est assez inhomogène au reste de l'ouvrage.

A. Dumas-Carré

QUINTANA-ROBLES M. (1998). *Étude didactique de films comme aide pour l'enseignement de la physique. Cas de l'expansion des gaz.* Thèse de doctorat, Université Claude Bernard, Lyon I.

Cette thèse étudie les perspectives d'utilisation de films comme moyens de construire des ensembles de connaissances à présenter aux élèves et peut être considérée comme une exploration réussie d'un domaine relativement peu fréquenté.

Tout d'abord, deux films présentant, à propos de l'expansion des gaz, des situations mettant en jeu des phénomènes macroscopiques et un modèle particulière ont été construits. Ces films qui diffèrent par l'ordre des séquences ont été présentés à des élèves de troisième, de première et d'IUT. On leur a ensuite demandé, en travaillant en binômes, d'une

part de remplir un certain nombre de tâches papier crayon et d'autre part de raconter, sous forme de narration, le film qu'ils avaient vu.

Le cadre théorique des recherches est fixé dans la première partie du mémoire. Bien que les mots de modèle et de modélisation ne figurent pas dans le titre, les concepts correspondants sont au cœur du travail. Il n'est donc pas surprenant que cette partie commence par des rappels sur les notions de modèle et de modélisation, en s'appuyant sur les travaux de A. Tiberghien qui distingue trois niveaux de modélisation : théorie, modèle et champ expérimental. La nature même des recherches entreprises a incité à introduire entre les deux derniers niveaux un quatrième niveau appelé modèle matérialisé.

Bien entendu, le travail s'appuie aussi sur les travaux antérieurs portant sur le modèle particulière (Novick & Nussbaum, Gabel et al, de Vos & Verdonk et plusieurs publications récentes de Méheut, de Larcher et de Séré).

Les questions de recherche portent sur les connaissances évoquées par les élèves après le film, sur l'influence de l'ordre des séquences, sur les niveaux de modélisation et enfin sur les questions que se posent les élèves.

L'expérimentation porte sur 48 élèves se distribuant entre trois niveaux scolaires et trois établissements. Les sujets voient un film une seule fois, sans pouvoir intervenir dans son déroulement. Ils doivent ensuite répondre à des questions dans un test papier crayon, pour quatre situations différentes en rapport avec les connaissances du film. Une autre tâche demandée aux élèves consiste à raconter le film à son binôme.

Les films comportent sept séquences pour un total de six minutes trente (présentation du modèle, simulation de la détente d'un gaz au niveau microscopique, simulation du mouvement des molécules, expérience de la détente d'un gaz, interprétation microscopique de cette expérience, non expansibilité des liquides et interprétation microscopique de cette expérience). Le soin apporté aux aspects langagiers se traduit par l'utilisation de termes différents pour désigner les objets étudiés : molécules dans le modèle et cylindres dans le film. La sélection qui a été faite parmi les

caractéristiques du modèle et des situations est en partie explicitée.

L'analyse des résultats est présentée en deux parties distinctes (tâches papier crayon et narrations) et précédée par une analyse *a priori* bien conduite.

L'analyse des activités de modélisation est particulièrement intéressante. Elle est basée sur les quatre niveaux de modélisation définis plus haut, en examinant à quel niveau appartiennent les réponses, avant et après le film, et en déterminant si les réponses touchent plusieurs niveaux simultanément. L'analyse est complétée par une distinction entre quatre types de réponse : langage naturel, écriture symbolique, graphes et tableaux.

La résolution de tâches papier crayon met en jeu des aspects opératoires. Elle est analysée du point de vue de la construction du sens et de celui des niveaux de modélisation. La construction du sens est analysée très en détail pour les quatre situations. Les élèves se comportent en gros comme attendu et les résultats inattendus sont examinés de manière très rigoureuse.

En ce qui concerne les niveaux de modélisation, l'analyse globale montre que les relations entre la théorie et le champ expérimental sont peu modifiées. On remarque cependant que, pour les élèves de l'IUT, une sorte de concurrence apparaît entre l'outil théorique qu'ils ont acquis et l'outil moléculaire procuré par le film.

On observe plutôt des relations internes à chaque niveau et, lorsque des relations externes apparaissent, elles sont établies entre le modèle matérialisé et le champ expérimental. C'est ici que la représentation graphique utilisée montre sa grande pertinence et son efficacité. Vingt quatre diagrammes très parlants résumant à la fois l'état des connaissances avant le film et son évolution. Il me semble qu'il s'agit là d'un outil extrêmement intéressant qui devrait rendre des services dans toutes les recherches où l'on s'intéresse au changement conceptuel.

L'analyse montre que le film aide bien à mettre en œuvre des explications fondées sur le modèle moléculaire et favorise les mises en relation entre différents niveaux. La situation intervient en suscitant selon sa nature des

explications continues ou discontinues et une situation familière suscite plutôt des explications ne faisant pas intervenir la physique.

La narration des films fait appel aux aspects déclaratifs. L'analyse porte d'abord sur les connaissances évoquées après avoir vu le film. Les 17 unités de connaissance recensées sont pour la plupart celles du film et la narration suit fidèlement l'ordre de présentation adopté dans le film. Il apparaît chez les élèves un besoin très net de mise en relation et d'articulation du nouveau avec l'ancien.

En ce qui concerne les niveaux de modélisation, la construction d'un lien entre le monde des choses et le monde théorie-modèle est bien favorisée par la présentation d'un niveau intermédiaire (modèle matérialisé) et il n'y a pas de grande différence entre les deux films. Les élèves sont capables de raconter le film et de décrire ses images en respectant le sens physique et tendent à limiter leur registre sémiotique au langage naturel et au dessin.

L'analyse des questions que se posent les élèves, pendant et juste après le film, permet de distinguer trois groupes de questions tournant autour du modèle ou du champ théorique ou bien du modèle matérialisé ou encore du champ expérimental, sans grande différence entre les films.

Les résultats de cette analyse montrent que :

- les connaissances les plus fréquemment évoquées concernent les expériences de laboratoire et l'aspect dynamique de l'air aux niveaux macroscopique et microscopique. Les connaissances les moins fréquemment évoquées concernent les propriétés du modèle moléculaire ;
- les élèves ont tendance, dans la présentation des connaissances, à suivre l'ordre de présentation du film. On constate de plus un grand besoin de relier le nouveau au connu ;
- en ce qui concerne les activités de modélisation des élèves, on voit que le film, et plus particulièrement l'apport du niveau matérialisé, favorise la mise en relation entre niveaux de modélisation ;
- on n'observe pas de différences importantes entre les deux films en ce qui concerne les questions des élèves.

D'une manière générale, les connaissances évoquées après avoir vu le film sont pour la plupart celles du film. Parmi les connaissances du film, certaines comme l'indéformabilité des molécules ne sont jamais évoquées et d'autres sont peu évoquées (air comme gaz). Par contre, plusieurs autres connaissances ne provenant pas du film apparaissent. L'ordre de présentation des séquences du film n'a pas beaucoup d'influence sur ce point.

On voit que les élèves sont capables de raconter le film en respectant le sens physique et qu'ils privilégient le langage naturel et le dessin.

M. Chastrette

ROBLES A. (1998). *La vidéo comme support didactique en physique*. Thèse de doctorat, Université Claude Bernard, Lyon I.

La thèse de M. Roblès porte :

- sur la réalisation d'une bande-vidéo considérée comme support didactique d'aide à la compréhension du modèle microscopique de la propagation du son,
- et sur son évaluation auprès d'élèves de classe de seconde.

C'est une thèse novatrice dans le champ de la didactique de la physique, à la fois par le sujet traité et par la méthodologie suivie. Au lieu d'avoir une innovation basée sur l'empirisme du concepteur comme on le voit, hélas, trop souvent, ici nous avons au contraire une innovation raisonnée pour laquelle l'image et le texte l'accompagnant sont définis *a priori* à partir des recherches antérieures de didactique et d'analyses sémiologiques de l'image. Ainsi la bande vidéo réalisée est déjà le résultat d'un travail de recherche approfondi. Nous nous trouvons devant une véritable ingénierie didactique, au sens que lui donne M. Artigue.

Le chapitre I rappelle le contexte de cette recherche, à savoir l'introduction de l'étude des phénomènes sonores en classe de Seconde avec, à côté de la description macroscopique, l'introduction d'une description microscopique, ce qui est nouveau dans

l'enseignement français. Mais comment introduire cette description qui reste dans le domaine du non-visible, du modèle particulière ?

C'est à cette question que s'attaque, dans le chapitre II, M. Roblès. Dans ce chapitre, l'auteur fait le point sur les travaux de didactique des sciences physiques sur les conceptions des élèves relatives à la fois aux modèles particuliers et aux phénomènes sonores. Il souligne que l'une des difficultés prévisibles chez les élèves sera d'articuler la phénoménologie au modèle microscopique. L'un des moyens de surmonter cette difficulté sera la réalisation d'un film vidéo de 3 minutes présentant le mouvement de petits disques aimantés et animés de mouvements erratiques flottant sur coussin d'air. Toutefois, d'un point de vue physique, on peut se poser la question de la justesse d'un tel simulateur vu que la longueur d'onde et le libre parcours moyen des palets mobiles sont du même ordre de grandeur, ce qui fait que le simulateur est un piètre modèle de la propagation du son dans l'air. Mais d'un point de vue qualitatif il semble suffisant.

Dans le chapitre III, M. Roblès présente la méthodologie qu'il a suivie tant pour réaliser son film que pour recueillir les données auprès des élèves ayant vu le film et pour les analyser, et ce suivant différents protocoles. Si le film est censé répondre aux difficultés prévisibles des élèves, sa conception correspond à une véritable ingénierie réfléchie. Le film part d'une situation de la vie courante (un concert), pour ensuite aller à une situation de classe (l'excitation d'un diapason) et finalement présenter le modèle microscopique à travers un modèle mécanique. Les relations images et paroles sont analysées quant à l'autonomie, ou non, des paroles par rapport à l'image. Tous les protocoles de passation avec les élèves sont décrits minutieusement ainsi que l'analyse des discours. L'originalité de ce travail consiste en l'utilisation de narrations d'un groupe d'élèves à un autre groupe pour raconter ce qu'ils ont vu du film, ceci avant et après enseignement. L'emploi des narrations et leur analyse linguistique, avant tout lexicale, sont une première en didactique des sciences physiques. Sans doute le rattachement de l'équipe COAST à un laboratoire de linguistique y a été pour quelque chose et

produit ainsi ses premiers fruits qui seront, sans aucun doute, repris par d'autres chercheurs. Le travail est complété par la résolution qualitative de deux problèmes papier-crayon demandant de décrire ce qui se passe dans deux phénomènes sonores, l'un dans l'air, l'autre dans l'eau. Les grilles d'analyse des narrations, basées sur un découpage en phrases, permettent de voir comment les élèves réinvestissent les informations contenues dans le film.

Le dernier chapitre regroupe l'ensemble des résultats obtenus par M. Roblès qui a le souci d'en faire des présentations synthétiques malgré les nombreux plans de passation. Il est à noter que c'est après enseignement et après visualisation du film une deuxième fois suivie d'une résolution de l'une des tâches papier-crayon que l'on voit apparaître l'emploi d'un lexique scientifique plus fourni. Les résultats relatifs aux deux situations papier-crayon analysées en termes de chaîne sonore montrent que malgré des situations analogues (pour le physicien) les narrations des élèves sont différentes sur l'emploi du modèle microscopique.

L'intérêt de ce travail, au-delà de sa contribution à la didactique de l'enseignement d'un modèle particulier pour décrire la propagation du son, est dans la méthodologie suivie, à savoir la technique de la narration et l'analyse en termes de phrases liées ou non aux images du film, ainsi que l'analyse du discours en termes de complétude de la chaîne sonore.

M. Caillot