

## Book reviews

---

**Matthieu RIGAUT (2005). *L'épreuve écrite de physique au baccalauréat : analyse du point de vue du contrat didactique*. Thèse de doctorat, université Paris 7, 141 pages, annexes de 105 pages.**

---

Matthieu Rigaut s'intéresse aux sujets de physique du baccalauréat des séries scientifiques. Il est connu que les évaluations finales pilotent largement les contenus des enseignements. Le baccalauréat, diplôme national dont l'importance est primordiale pour le futur scolaire des élèves, ne peut échapper à cette règle. L'auteur s'attache donc à voir s'il est possible d'y repérer des stéréotypes dans les sujets, en se plaçant dans le cadre théorique du « contrat didactique ». Il ne cherche pas à observer des micro-événements se déroulant au sein des classes, par une méthodologie relevant de l'analyse clinique. Il se range dans la catégorie des chercheurs analysant les grands traits des contrats, les « éléments pérennes » structurant fortement les enseignements, par delà les singularités pouvant être imputées aux enseignants ou aux élèves observés. Il s'appuie essentiellement sur les travaux de Johsua qui, en 1985, avait mis en évidence le « contrat didactique classique en physique » et veut voir si, vingt ans plus tard, ce « contrat classique » est toujours identifiable.

Un questionnaire papier-crayon, comportant des exercices et problèmes, est proposé à 58 élèves de deux classes terminales scientifiques : ces élèves doivent indiquer les exercices susceptibles d'être soumis à l'examen. Il apparaît une grande homogénéité des réponses : les élèves ont une vue précise du type d'exercices qu'ils peuvent rencontrer. L'auteur en donne la description, telle que vue par les élèves : pas de questions « ouvertes »,

de nombreuses étapes guidant les candidats vers la solution ; des éléments de savoirs dis-joints testés, jamais de savoirs complexes ; peu de situations où des résultats doivent être soumis à critique, etc. De ce point de vue, peu de choses ont changé en 20 ans.

Pour vérifier si cette représentation s'appuie sur des éléments réels, l'auteur étudie trente quatre exercices de baccalauréat scientifique des années 1999 et 2000. Il construit une grille d'analyse des sujets. S'appuyant sur une étude critique de diverses grilles taxonomiques, il arrive à un outil original dont le grain fin d'analyse paraît particulièrement opératoire. Certes, c'est un outil lourd, mais c'est le prix à payer pour lever au maximum les imprécisions et appréciations discutables des autres grilles aux items très généralistes. À mon avis, le chercheur possède maintenant avec cette grille, un outil fécond d'étude. Elle permet de dresser un tableau de la nature des savoirs testés à l'examen, de la façon dont les exercices sont conçus et des poids attribués, à travers la notation, à chacun de ces éléments, en somme de comprendre comment l'évaluation finale pèse sur l'enseignement de terminale et pourquoi le « contrat didactique classique en physique » est toujours présent. Et il est bien tel que les élèves en ont la large intuition.

Avec le même outil, Matthieu Rigaut étudie les programmes scolaires des classes de seconde, première et terminale scientifiques (niveaux 10 à 12). Apparaît bien le passage graduel de la seconde généraliste à des classes de plus en plus spécialisées, avec une mention particulière pour les enseignements expérimentaux en « spécialité ». Une comparaison entre les programmes de 1994 et 2002 montre une augmentation notable de la précision des attentes de l'institution, tendant à rendre plus explicite le contrat didactique à l'œuvre.

Dans sa conclusion, l'auteur donne son opinion : ces exercices stéréotypés génèrent un conformisme de la pensée au lieu de révéler les sujets créatifs et inventifs ; ils sont peu propices à déceler les élèves susceptibles de devenir de bons physiciens. C'est vraisemblablement exact, mais l'on ne peut oublier que ces évaluations se font dans un cadre très contraint. Comment penser des évaluations massives, limitant la part de l'aléatoire dans la correction par de nombreux professeurs et surtout, élément décisif, en temps limité ? Le physicien créatif et inventif ne travaille pas dans ces conditions. Il travaille dans la durée en se mobilisant longuement sur un problème ; il a accès aux documents, articles et productions scientifiques de sa communauté ; il profite des succès et échec de ses collègues... Pour l'enseignement, nous sommes dans un autre registre complètement transposé. Construire d'autres types d'évaluation ne peut se faire sans faire l'impasse sur cette réalité.

Mathieu Rigaut a produit un travail sérieux et argumenté pouvant intéresser les chercheurs et les praticiens. Il mérite d'être lu.

Jean-Jacques Dupin

---

**Najoua ZAÏANE (2004). *Apprentissage énergétique du rayonnement. Rôle des instruments de mesure dans la validation de la modélisation. Pour une problématique en termes de théories des situations et de profil conceptuel.* Thèse de doctorat, université Lyon 1, 315 pages, annexes de 142 pages.**

---

Najoua Zaïane propose une construction curriculaire à propos du rayonnement et de la photométrie pour aider à combler une lacune : tant en Tunisie qu'en France, cette partie de la physique n'est pas enseignée au niveau secondaire alors que les savoirs de photométrie sont largement présents dans l'environnement des personnes.

L'auteure commence par porter un regard historique et épistémologique sur le rayonnement et la photométrie. Cette étude lui permet d'émettre des hypothèses sur les éventuelles difficultés d'ordre conceptuel que pourraient rencontrer les élèves confrontés à ces mêmes questions. Suit une étude très pertinente du rôle de l'instrument de mesure dans la construction des théories scientifiques, en

reliant le tout à l'usage des symboles dans la construction des modèles. Cette fonction de l'instrument de mesure, comme l'usage des symboles comme outils intellectuels, sont généralement largement sous-estimés dans l'enseignement. L'auteure leur fera jouer un rôle central ; c'est un des points forts de son travail.

Une présentation, plus descriptive que problématisée, des programmes scolaires tunisiens et français permet de souligner que les concepts liés au rayonnement, explicitement ou implicitement présents, ne font pas l'objet d'une construction cohérente dans le travail de transposition définissant l'objet à enseigner. Nul doute qu'alors les professeurs aient du mal à les enseigner ou ne le fassent pas du tout.

Najoua Zaïane présente ensuite les contenus des séquences d'enseignement testées : dispositifs technologiques, instruments de mesure, type de modélisation et symboles introduits pour aider les élèves. L'auteure précise aussi ses références théoriques pour aborder les questions d'apprentissage. S'appuyant sur les travaux de Mortimer, elle utilise de façon centrale l'étude des « profils conceptuels » des élèves. Elle fait appel à la théorie des situations didactiques de Brousseau comme cadre lui permettant de penser et concevoir la construction des séquences, par alternance de périodes didactiques, non didactiques, a didactiques. Cela donne un cadre cohérent à ses propositions.

La méthodologie de recueil des données observables est présentée. Il est précisé que la taille des échantillons constitués, les conditions de déroulement de l'expérimentation, les avatars dans le recueil de certaines données ne permettent pas de prétendre à des analyses statistiques fiables. Nous sommes là dans le domaine des analyses qualitatives qui permettent de tester sur des sujets un certain nombre d'hypothèses didactiques et éventuellement de découvrir de nouveaux phénomènes non prévus. Cette approche, non partagée dans d'autres secteurs de recherche, a cependant prouvé son efficacité en didactique et, en tout cas, sa valeur heuristique. À condition bien entendu de se garder des surinterprétations, des généralisations abusives.

La construction, la description et l'analyse des diverses séquences démontrent largement l'intérêt du travail. Le statut des outils symboliques et des instruments de mesure est bien

étudié et l'utilité de leur usage attestée. En outre cette étude peut constituer une bonne base de réflexion et d'aide aux décideurs si l'enseignement de cette partie de la physique devait être généralisée un jour. C'est bien une des fonctions que doivent remplir les recherches en didactique. C'est donc à mettre largement au crédit de l'auteure, tout en gardant à l'esprit qu'il y a loin d'une expérimentation dans un cadre très spécifique à une généralisation à un système éducatif dans son ensemble.

Jean-Jacques Dupin

---

**Françoise HARIVEL-BEORCHIA (2003).** *La communication nerveuse : conceptions des apprenants et problématisation. Importance des explications mécanistes et vitalistes, université de Nantes, UFR de lettres et langages, 335 pages.*

---

Cette thèse de didactique de la biologie intitulée « La communication nerveuse : conceptions des apprenants et problématisation. Importance des explications mécanistes et vitalistes » a été soutenue à l'université de Nantes, UFR de Lettres et Langages, le 23 octobre 2003.

Ce texte de 335 pages est condensé et précis. Comme pour les autres travaux présentés par le CREN de Nantes il s'agit de conjuguer trois types d'analyse : une élucidation épistémologique sur l'activité scientifique comme démarche de problématisation, une élucidation de type historique pour repérer cette problématisation à l'œuvre dans l'histoire des sciences et en tirer des outils pour la didactique et enfin un travail en classe d'analyse des représentations des élèves et des débats scientifiques.

Malgré un titre centré de manière précise sur la communication nerveuse, c'est-à-dire le transfert et la transformation, en d'autres termes le codage, d'informations entre les cellules nerveuses et les organes, en fait le travail est nécessairement plus vaste. La communication nerveuse ne prend sens que dans une activité de commande de certains organes, en réponse à des modifications diverses du milieu intérieur ou extérieur. Elle oblige à prendre en compte un « système » c'est-à-dire un ensemble organisé et régulé comprenant détecteur, centre comparateur et intégrateur, voies de transmission, effecteur, point de consigne et c'est bien ce qui est analysé ici.

La première partie présente l'état des réflexions actuelles sur la problématisation en classe en prenant appui sur la problématisation scientifique. Une question retient particulièrement l'attention, celle des relations entre connaissance commune et connaissance scientifique. Le passage de l'une à l'autre est conçu, dans une perspective bachelardienne, comme une rupture, mais en biologie celle-ci n'est ni unique, ni totale, et peut présenter des retours en arrière.

La seconde partie présente les résultats de lectures concernant l'histoire du système nerveux. Plusieurs obstacles et étapes franchies sont repérées et décrites. L'auteure identifie également ces obstacles dans les programmes d'enseignement successifs. La révolution copernicienne dans la physiologie du système nerveux est constituée par la décentration du centre, c'est-à-dire du cerveau vers la moelle épinière, obstacle que l'auteure nomme « céphalocentrisme ». Le cerveau serait le point de départ de tous les ordres et le point de passage obligé de toute information et de toute action. Cette vision centralisatrice et hiérarchique est évidemment surdéterminée socialement.

Une autre difficulté concerne l'histoire de l'enseignement et le concept de codage de l'information. Le caractère abstrait de ce concept et sa mathématisation échappe bien souvent aux enseignants qui privilégient les « observables » ou limitent cette notion à celle de l'intensité du paramètre oubliant les autres aspects de ce codage (seuil, durée, fréquence, effet cumulatif). Ce travail permet donc d'armer les enseignants sur cette question.

La troisième partie constitue l'apport le plus important de ce travail. Après avoir indiqué la méthodologie suivie et les intérêts et les limites des débats organisés en classe en petits groupes dans la construction des problèmes, le chapitre 15 développe plusieurs problèmes construits dans une perspective mécaniste ou vitaliste, en regard des obstacles repérés. Les descriptions suivent un plan méthodique, proposé initialement par Christian Orange, qui sépare les registres empiriques, les registres des modèles et les registres explicatifs. L'analyse montre bien que le problème de la communication nerveuse implique de nombreux préalables qui sont des conditions de possibilité de son acquisition.

Guy Rumelhard