

RÉPONSE À UN POINT DE VUE

Reply to a point of view

**Les départements de physique se
laisseront-ils convaincre ?**

**Réponse au point de vue de
H. Niedderer paru dans *Didaskalia*
n° 14 : « Recherche et
développement en didactique
de la physique à l'université :
résultats et tendances ».**

**Will the physics departments let
themselves be convinced ?**

**Answering H. Niedderer's point of view
published in *Didaskalia* n° 14 :
« Research and development in Physics
Didactics at University ; issues and
trends ».**

Marie-Geneviève SÉRÉ

DidaScO
Université Paris Sud XI, Bâtiment 333
91405 Orsay cedex, France.

H. Niedderer, dans son point de vue, fait une revue de recherches existantes et présente des « *questions possibles de recherche* » (p. 105) pour améliorer l'enseignement de la physique au début de l'Université. En conclusion, il préconise la coopération des départements de physique avec les chercheurs en didactique.

En tant qu'enseignante rattachée à un département de physique et coordinatrice du projet européen « *Labwork in Science Education* » (p. 108), je pose la question : les départements de physique, en particulier ceux des universités françaises, trouveront-ils convaincant ce que H. Niedderer leur dit de la recherche en didactique de la physique ? À mon sens, si tel est l'état, et tels sont les projets actuels de cette recherche, supposée applicable à l'Université, la réponse risque fort d'être négative.

La réflexion doit impérativement être prolongée. On trouvera ci-dessous ébauchées les quelques directions selon lesquelles, d'après mon expérience personnelle, l'évolution s'impose. Elles n'épuisent pas le sujet, et le travail dans ce domaine commence à peine.

1. COMPRENDRE ET APPRENDRE, OUI, MAIS QUOI ?

C'est par les mots de « *compréhension et apprentissage de la physique* » (pp. 101 et 104) que H. Niedderer décrit l'essentiel de ce qui doit se passer dans l'enseignement. Il est indéniable que la didactique a un réel acquis sur les apprentissages conceptuels et sur la caractérisation des obstacles que rencontrent les étudiants dans l'acquisition des concepts. Plusieurs groupes de didactique non cités dans ce point de vue – particulièrement en France – ont déjà pu rassembler de façon communicable les acquis en ce domaine¹. Cependant, ces résultats, dont certains ont déjà une bonne vingtaine d'années d'existence, doivent ouvrir à de nouvelles perspectives. Ils n'ont probablement plus l'attrait de la nouveauté pour les lecteurs de *Didaskalia*. Il apparaît maintenant indispensable de marier les modèles constructivistes pour les apprentissages conceptuels, avec l'ensemble des apprentissages qui font qu'un bachelier devient un physicien.

Le problème n'est pas mince : de nombreuses autres compétences et savoirs sont requis pour tendre vers ce but. Aussi, le débat, de nos jours, se déplace de la seule acquisition des contenus, vers la définition d'apprentissages plus larges, qui impliquent d'ailleurs souvent une *utilisation* de savoirs conceptuels, sans se limiter à la *compréhension*. On peut citer, entre autres, la capacité à structurer l'information récoltée lors d'une recherche bibliographique, la capacité à organiser une expérimentation, à en formuler les questions au sein de modèles disponibles, la capacité à juger de la pertinence des méthodes de traitement des données, de plus

en plus nombreuses de nos jours, etc. Quel que soit le nom qu'on leur donne, les savoirs, les savoir-faire, les compétences que les départements de physique se doivent d'apporter aux étudiants qui leur sont confiés, sont en train de se diversifier². Là réside un enjeu pour la recherche en didactique, qui dépasse la « *compréhension* » de la physique.

2. L'APPORT, ET LA JUSTE PLACE, DES TRAVAUX PRATIQUES (TP)

Au sein de l'élargissement et de la redéfinition des objectifs de l'enseignement du début d'université, le rôle des travaux pratiques est potentiellement important. On pourrait imaginer que les résultats maintenant connus sur les processus d'apprentissage et les difficultés des étudiants, amènent à revoir profondément la structure cours-TD-TP qui existe en France et dans d'autres pays. Quoi qu'il en soit, le travail expérimental a et gardera une place spécifique dans l'enseignement.

Lors de l'analyse d'une enquête auprès d'enseignants, l'équipe allemande du projet européen « Labwork in Science Education », sous la responsabilité de H. Niedderer, a cru pouvoir rassembler sous les rubriques « *relier la théorie à la pratique* » et « *motiver les étudiants* » beaucoup des objectifs formulés par les enseignants pour les travaux pratiques (p. 108). Cependant beaucoup de chercheurs et d'enseignants reconnaissent que les TP peuvent aller beaucoup plus loin ou même ailleurs. Les équipes européennes, travaillant à ce projet, ne disposaient que de deux années de véritable temps de recherche. Elles n'ont pas travaillé sur la motivation, mais ont amorcé un travail qu'il faut continuer : mettre à jour les nombreux objectifs que l'activité pratique dans l'enseignement est à même de mettre en jeu, et d'atteindre. Les TP sont le lieu privilégié pour :

- comprendre, par l'action, la variété des activités autour de la modélisation (non seulement vérifier un modèle, mais l'utiliser, le soumettre à la simulation, en déterminer les conditions de validité et les domaines d'application, le comparer à d'autres, etc.) ;

- acquérir des capacités de jugement pour traiter des données et prendre au sérieux les relations complexes qui permettent de passer des données quantitatives aux théorisations, et des théories au recueil des données ;

- affronter et surmonter toutes les embûches qui accompagnent le montage d'une expérimentation pour laquelle la connaissance de procédures variées et de certaines technologies, informatiques ou non, se combine aux savoirs conceptuels.

Aussi, on peut tomber d'accord avec H. Niedderer, quand il écrit que de nouvelles formes de travaux pratiques devront être imaginées. L'imagination des enseignants et des chercheurs devra s'inspirer directement de ces objectifs dès que leur définition aura progressé. Par exemple, la réussite des activités de projet, qui sont l'objet de beaucoup d'espoirs, ne va pas de soi, et nécessite une définition soignée des objectifs, à partir d'innovations déjà réalisées, par exemple dans plusieurs universités françaises. Entre autres, les questions posées et la participation des enseignants³ sont à étudier et à améliorer grâce à des recherches approfondies. Contrairement à ce qui est suggéré dans le point de vue de H. Niedderer, le projet européen cité n'a pu entamer aucune recherche sur la formation des enseignants⁴ pour animer toute forme de TP plus ouverts que les TP « classiques ». Ce sont ceux que nous connaissons dans beaucoup d'universités françaises. L'apport de ce type de TP classiques, qui ont le mérite d'exister, est d'ailleurs loin d'être négligeable. Si l'on renonce à en espérer trop, c'est-à-dire un apprentissage exhaustif de la physique (ce que l'on fait avec la tête et avec les mains), les TP classiques peuvent assurer des acquisitions modestes mais solides, qu'il est temps de repérer.

3. LA MOTIVATION DES ÉTUDIANTS

Comme le dit H. Niedderer, les inscriptions en filières scientifiques baissent dans de nombreux pays (pp. 99 et 100). Le phénomène n'est pas nouveau, puisqu'il s'est amorcé depuis au moins cinq ans⁵. On dispose donc déjà d'études qui traitent d'autre chose que du « *contentement* » ou de « *l'ennui* » des étudiants à qui l'on demande une appréciation après un cours ou une séance de TP (p. 100). Ainsi, le problème a pu être considéré plus largement, en le resituant dans le paysage général, puisque le nombre total d'étudiants diminue lui aussi (Promosciences⁶, 1999). Manifestement, l'amont et l'aval des études universitaires ont un impact qui explique bien des choses.

En amont, il s'agit de se demander quelle représentation de la pratique des scientifiques, les étudiants apportent avec eux dans la salle de TP ou en cours : curiosité de l'infiniment grand de l'astrophysique et de l'infiniment petit des quarks ? Fascination du pouvoir du généticien ? Méfiance du nucléaire et des aliments transgéniques ? Impression pour l'étudiant que la science est hors de sa portée ? Scepticisme sur ce qu'il peut y faire, ou conviction qu'il peut lui aussi comprendre ? Que fait-il de ces représentations quand, pour lui, le problème est de ne pas rester bloqué dans un problème par une équation différentielle ? L'étude de ces images et de leurs transformations, au fil de l'enseignement, est une des façons de considérer la motivation des étudiants pendant ce temps d'initiation ardu et difficile du début d'université.

En aval, se profile le problème crucial de l'emploi. Le débat est vif chez les enseignants d'université (Promosciences, 1998) au sujet de la formation à apporter aux étudiants : formation à tendance professionnelle, ou plutôt formation à tendance personnelle, au sens de culturelle et scientifique. Les ministres de l'éducation européens recherchent ensemble des solutions qui s'inspirent de la première alternative, avec des sorties vers le monde professionnel à 3, 5 et 8 ans. C'est une raison de plus pour que les savoirs académiques et conceptuels fassent leur place à des savoirs et des compétences différents, et aux enseignements dits d'ouverture.

4. CONCLUSION

Le propos ici esquissé est que, si les didacticiens souhaitent être écoutés par, et collaborer avec les départements de physique des universités, il leur faut prendre en compte les questions que la conjoncture a fait surgir récemment. Certes les possibilités d'applications ne constituent pas un critère de qualité des recherches. Mais si tel est le but que se donne une partie de la communauté des didacticiens, les conséquences sont importantes : bien que les acquis sur l'apprentissage conceptuel soient solides, communicables et applicables, il faut se tourner maintenant vers des innovations et des travaux visant à enseigner des compétences plus pratiques en même temps que les contenus. On tendra alors à ce que l'étudiant « ... *pense en homme d'action et agisse en homme de pensée* ». (Bergson, cité par Renaud-Coulon et Sérieyx, 1999, p. 25).

NOTES

1. Des travaux de didactique réalisés en France ont produit des questionnaires plus diversifiés que les tests FCI cités à trois reprises (pp. 101, 102 et 103). Ainsi, dans le domaine de la mécanique, le LDPEs à l'Université Paris 7 (devenu récemment le LDSP) a élaboré de nombreux outils ayant les mêmes finalités. Dans d'autres domaines de la physique aussi, ce laboratoire, ainsi que d'autres dans la région parisienne (le DidaScO à l'Université Paris XI, le GDSEP7, etc.) et en province (à Toulouse et à Marseille en particulier), ont accumulé des résultats communicables aux départements de physique.

2. On a pu lire dans *Didaskalia* n° 13, sous la plume du Professeur B. Decomps (1998), un exemple de compétence originale à faire acquérir aux étudiants, à un niveau cependant différent du DEUG. La proposition est accompagnée d'une présentation des modalités d'évaluation.

3. C'est volontairement que nous utilisons ici le mot «enseignants» quand il s'agit d'universités françaises. En effet, le mot de tuteurs a en France une signification précise. La tâche des tuteurs, qui sont des étudiants et n'interviennent jamais en TP, est régie par l'arrêté du 18 mars 1998. Il se peut que, dans d'autres pays francophones, les TP soient animés par des étudiants avancés, et qu'ils portent un autre nom.

4. Le projet «Labwork in Science Education» (titre français : «Les travaux pratiques dans l'enseignement des sciences») ayant réalisé trois grandes enquêtes et vingt-trois études de cas, n'a pas formulé d'hypothèses aussi globales que le laisserait supposer le point de vue de H. Niedderer. On trouvera celles qui ont fondé chacun des travaux dans le rapport final cité.

5. La tendance s'est inversée en France en 1998, sans que l'on puisse savoir s'il s'agit d'une fluctuation ou si elle se confirmera dans l'avenir (Note d'information 99.05 de la Direction de la Programmation et du Développement, 1999).

6. Promosciences est l'association pour la promotion et le développement des premiers et seconds cycles universitaires en sciences fondamentales et appliquées.

BIBLIOGRAPHIE

DECOMPS B. (1998). Point de vue : La formation professionnelle et la création d'activités. *Didaskalia*, n° 13, pp. 113-127.

DIRECTION DE LA PROGRAMMATION ET DU DÉVELOPPEMENT (1999). *Note d'information 99.05*. Paris, Ministère de l'Éducation Nationale de la Recherche et de la Technologie.

MÉRY M.-C. (Éd.) (à paraître). *Actes du colloque Promosciences, 31 mai-2 juin 1999 «Où vont les sciences en France et en Europe ? »* Orsay, Éditions Orsay Plus.

RAVIER J.-M. (Éd.) (1998). *Actes du colloque Promosciences, 18-20 mai 1998, «Promosciences élabore son plan pour l'Université 2000 »*. Valenciennes, Éditions Promosciences.

RENAUD-COULON A. & SÉRIEYX H. (1999) «*Reprenons la Bastille*». Paris, Éditions Village Mondial.