

# ENSEIGNANTS ET ÉLÈVES FACE AUX OBSTACLES

Brigitte Peterfalvi

La question de la prise en compte didactique des obstacles dans l'enseignement des sciences expérimentales a fait l'objet du numéro 24 d'*Aster*. Nous y avons présenté une série de contributions qui donnent des éclairages complémentaires sur les types de stratégies didactiques envisagées. Ce numéro complète le tour d'horizon et propose une série d'articles qui mettent davantage l'accent sur la façon dont les enseignants sont impliqués dans ce problème et sur l'analyse de processus intellectuels d'élèves lorsqu'ils sont aux prises avec des obstacles.

## Du côté des enseignants

Le problème de l'implication des enseignants est abordé selon trois points de vues complémentaires dans les articles de Patricia Schneeberger, Daniel Favre et Isabelle Verseils, et Alain Monchamp. Tous trois évoquent à ce sujet des problèmes de formation, mais sous des angles assez différents.

Patricia Schneeberger examine la place qu'occupe l'idée d'obstacle et sa prise en compte didactique dans la formation des enseignants, à travers une étude des sujets de concours de recrutement des professeurs d'école (en biologie-géologie) et des ouvrages disponibles pour la préparation à ce concours. Elle y souligne l'existence d'une sorte de "paradigme" didactique, qui met en avant de façon massive la nécessité d'une prise en compte des conceptions ou obstacles (selon les cas) dans l'enseignement, sans toutefois donner d'outils suffisants pour aider les futurs enseignants à concevoir dans la pratique et à propos d'exemples spécifiés des situations de travail correspondantes. On peut y voir un double mouvement : de succès des idées issues de la recherche d'une part, peut-être trop important car elles pourraient tendre vers une dogmatisation, de résistance à l'idée d'obstacle de l'autre, à mettre en parallèle avec celle qu'on rencontre dans le milieu enseignant. Dans cette mesure, l'article pose le problème des obstacles à l'idée d'obstacle.

Après l'étude d'une situation d'enseignement en classe de Sixième en biologie, où des obstacles convergeant à la construction d'un concept sont systématiquement travaillés (la "surface portante", à propos du vol des oiseaux), Daniel Favre et Isabelle Verseils proposent une enquête auprès d'enseignants, sur leurs conceptions relatives aux mêmes contenus. Ils y repèrent de façon significative l'intervention des mêmes obstacles que ceux qu'ils avaient trouvés chez les élèves. Ils suggèrent ainsi que la difficulté de mise en

adhésion  
et résistance

mêmes obstacles  
chez élèves  
et enseignants

œuvre de situations de travail sur les obstacles en classe pourrait être liée à celle qu'éprouvent les enseignants dans leur propre pensée à l'égard de ce même travail. À partir de cette analyse, ils proposent des situations de formation des enseignants qui incluent des procédés tels que l'expression "des bonnes raisons que l'on a de penser ce qu'on pense" ou la reformulation du point de vue d'autrui, qui s'avèrent décisifs pour la déculpabilisation de l'erreur, la compréhension du fonctionnement de l'obstacle et le "lâcher" qui en résulte. Leur article pose ainsi le problème de l'isomorphie possible entre travail des obstacles pour les adultes en formation et pour les élèves. Dans quelle mesure les procédés mis en œuvre pour eux-mêmes par les enseignants sont-ils transférables aux situations où ils enseignent ?

autoformation  
par la recherche

Bien qu'un peu atypique dans la revue, l'article d'Alain Monchamp apporte un éclairage intéressant pour ce problème. Il propose en effet son témoignage personnel, en tant qu'enseignant impliqué dans une recherche participative, où il a été conduit, trois années successives, à élaborer des situations d'enseignement centrées sur la prise en compte d'obstacles, en classe de Seconde de lycée. Il témoigne de sa prise de conscience progressive, à travers l'analyse de ses essais successifs et de leur impact sur les élèves, des obstacles à la construction de plusieurs concepts biologiques et des situations susceptibles de les faire bouger. Il explique, comment il a été conduit à remanier d'année en année sa stratégie de travail, sur la base de cette prise de conscience. C'est en quelque sorte son propre processus de formation par la recherche qu'il expose et cela peut contribuer à prendre la mesure de l'effort à fournir pour que les enseignants soient en mesure de travailler effectivement dans une perspective de prise en compte des obstacles.

### Du côté des élèves

En somme, ces trois articles offrent des éclairages sur l'effort de formation nécessaire pour dépasser ce que Bachelard appelait l'"obstacle pédagogique". "J'ai souvent été frappé du fait que les professeurs de sciences, plus encore que les autres si c'est possible, ne comprennent pas qu'on ne comprend pas", écrivait-il (1). Les textes qui suivent proposent des analyses de la façon dont les élèves évoluent dans des apprentissages où, confrontés à des obstacles, ils empruntent des chemins qui peuvent sembler *a priori* inattendus aux enseignants. Ces articles pourront-ils contribuer à la compréhension de la façon dont ceux qui apprennent comprennent ou ne comprennent pas ?

attentes  
des enseignants  
et parcours  
des élèves

Celui de Marie Sauvageot, à travers l'étude de l'évolution d'élèves dans une séquence sur la nutrition végétale en classe de Sixième, met l'accent sur les décalages entre l'at-

---

(1) Gaston BACHELARD, (1938) *La formation de l'esprit scientifique*, p. 18 (Paris, Vrin, 11<sup>ème</sup> édition, 1980).

tente des enseignants vis-à-vis du franchissement d'obstacles, et les parcours intellectuels des élèves, étudiés sur la base d'enregistrements et de leurs productions écrites. Elle montre comment les profils différents des élèves et la structuration différente au départ de leurs connaissances les conduisent à réagir différemment aux leviers successifs mis en œuvre dans la séquence. Ce qui est une activité déterminante pour les uns s'avère ne pas l'être pour les autres. Les niveaux de formulation conceptuels auxquels ils arrivent sont divers et le plus souvent différents de ceux prévus par l'enseignant. Ce qui conduit d'une part à moduler une certaine illusion de maîtrise des processus intellectuels et de l'autre à mettre en garde les enseignants contre un découragement possible face à la résistance inévitable des obstacles.

interactions  
et circulation  
dans un réseau  
d'obstacles

Dans la contribution de Pierre Fillon, c'est plutôt l'analyse de l'impact d'interactions entre élèves sur leur parcours intellectuel qui est centrale. Il montre comment, dans une séquence sur la réaction chimique en classe de Troisième, les confrontations des élèves avec l'expérience, mais surtout entre eux, dans le cadre d'un travail en petit groupe, les font naviguer dans le réseau très intriqué des obstacles en jeu lors de la construction de ce concept. Il montre comment l'avancée de l'argumentation dans la discussion les fait glisser d'un obstacle à un autre, les fait parfois régresser et finalement les conduit, pour certains d'entre eux, à raisonner sans ces obstacles – du moins pour l'exemple traité, la réaction du monoxyde de cuivre avec le carbone –, ce qui ne veut pas dire nécessairement que les obstacles surmontés ici le soient définitivement et d'une manière plus générale...

Ces deux articles se penchent sur l'évolution d'élèves dans des situations conçues en référence à un travail sur les obstacles, au niveau de l'enseignement secondaire. Celui que proposent Roger Barlet et Dominique Ploin se situe différemment, à deux points de vues : il adopte la perspective plus générale du repérage d'obstacles à la compréhension, indépendamment de situations visant à les travailler ; par ailleurs il concerne le niveau de l'enseignement supérieur, ce qui présente l'intérêt de montrer la persistance de ces obstacles à un niveau où on pourrait penser franchis. Ces obstacles, communs à plusieurs champs spécifiques de la chimie, sont liés à la dualité entre les registres microscopique et macroscopique. Le privilège relatif de l'un ou l'autre de ces registres de description selon les champs considérés les dissocie et renforce ainsi, selon ces auteurs, la difficulté de compréhension de leurs relations. Des aspects généraux de l'organisation des curricula sont donc aussi en jeu dans la persistance de ces obstacles. Aussi les auteurs proposent-ils des décloisonnements allant dans le sens d'une meilleure intégration des concepts.

des obstacles  
persistants  
dans  
l'enseignement  
supérieur

## Stratégies didactiques et systèmes de contraintes

Les aspects que nous venons d'évoquer sont à prendre en compte dans leur interaction avec le système de contraintes exercées par le système éducatif, du fait de son organisation générale mais aussi des caractéristiques intellectuelles des partenaires qui le constituent. Les situations construites ne peuvent résulter d'une simple application de considérations épistémologiques. Elles manifestent un possible scolaire qui combine dans des compromis réalisables des intentions liées aux théories de l'apprentissage avec une réalité qui lui résiste.

L'article de Marie-Louise Zimmermann montre comment de telles réalisations peuvent se développer dans un cadre relativement privilégié, car il s'agit d'un établissement globalement innovant où une pédagogie centrée sur l'apprenant peut être développée à longue échéance, être prise en compte dans les modalités d'évaluation, se déployer sur plusieurs contenus et donc entrer dans la coutume. Cela facilite la mise en œuvre de stratégies de "perturbation conceptuelle" dont les caractéristiques sont de provoquer de façon répétée et systématique des remises en question partielles des conceptions exprimées des élèves jusqu'à l'obtention d'un niveau de formulation acceptable des concepts ainsi construits. Une proposition de Daniel Favre et Isabelle Verseils dans leur conclusion rejoint cet aspect de la question : le "turn over" des représentations pourrait généralement être facilité, "si dès le plus jeune âge, les élèves sont entraînés à formuler des hypothèses et à considérer les modèles proposés par l'enseignement comme approximatifs et provisoires". "L'erreur ne serait plus complètement un échec, une faute, mais un résultat." Pour ces auteurs, la capacité du sujet à modifier ses façons de voir, liée à sa représentation de l'activité scientifique, est aussi liée, fondamentalement, à sa sécurité. Le dépassement des obstacles ne serait pas nécessairement à considérer au coup par coup mais une attitude globale à cet égard pourrait être modifiée. Reste à examiner comment cela peut être compatible avec les contraintes du système éducatif, tel qu'il est actuellement, ou bien les transformations qu'il devrait subir pour que cela soit possible.

Si les situations analysées dans l'article de Marie-Louise Zimmermann peuvent se réaliser à la faveur d'une diminution du niveau des contraintes institutionnelles, il en va autrement de celles qui sont décrites dans l'article proposé par Jean-Pierre Astolfi et moi-même. Ces dernières, élaborées par des enseignants dans le cadre d'une recherche de l'INRP et mises en œuvre dans des établissements "ordinaires" donnent une idée du réalisable dans les circonstances "normales" du système éducatif, bien qu'elles aient été construites et menées par des enseignants particulièrement intéressés et motivés par cette démarche. L'article propose une mise en relation de "principes dynamiques" pour le

installer le travail  
des obstacles  
dans la coutume

un éventail  
du réalisable

travail sur les obstacles et de "modalités de travail", toutes mises en œuvre d'une façon ou d'une autre dans cette recherche, donc réalisables, et susceptibles d'être recombinaées selon les contraintes de chaque situation. Certains des dispositifs évoqués reprennent des variantes de ceux qui sont décrits dans les articles de Marie Sauvageot, Alain Monchamp et Élisabeth Plé (*Aster* n° 24), qui ont participé à cette même recherche.

### **Hors thème**

Nous publions hors thème un article de Gérard Fourez qui apporte des clarifications à un concept déjà présenté dans la revue (*Aster* n° 17, 1993) et le situe dans le contexte théorique actuel de la didactique.

Brigitte PETERFALVI  
Équipe de didactique  
des sciences expérimentales, INRP.