

Les didactiques et l'aide à la réussite



Réal Larose

Sophie René de Cotret

*Faculté des sciences de l'éducation
Université de Montréal*



Lever les obstacles à la réussite est une des ambitions des didactiques. D'entrée de jeu, précisons que celles-ci ne doivent pas être identifiées à du matériel ou à des méthodes d'enseignement. Elles portent principalement sur les contenus disciplinaires et tentent de répondre aux questions suivantes : qu'est-ce que l'étudiant ne comprend pas ? Pourquoi ne le comprend-il pas ? Comment faciliter la compréhension de ce contenu spécifique ?

Les termes « contenu spécifique » supposent que ce sont des notions rattachées à des disciplines qui sont en jeu, d'où l'utilisation du mot « didactique » au pluriel dans ce texte. Chaque discipline comporte des particularités et, afin que l'étudiant soit en mesure de l'apprendre, elle exige l'adoption d'un point de vue qui lui est propre ; ce qui ne veut pas dire qu'il n'y a pas de règles générales ou transversales dans l'apprentissage. Toutefois, les didactiques portent sur des contenus notionnels. D'autres approches, entourant l'apprentissage, s'intéressent à d'autres phénomènes tels la motivation ou le développement intégral de la personne.

Le présent texte s'attache à la description, d'une part, d'un ensemble de situations didactiques en regard d'une discipline ou d'un savoir expert et, d'autre part, à des concepts qui servent de fondements à ces situations. Il importe de ne pas assimiler ces situations à une méthode d'enseignement prête à appliquer sans plus car, pour jouer leur rôle, celles-ci doivent être conçues et gérées en tenant compte précisément des fondements théoriques qui leur donnent du sens.

Souvent, les réponses inadéquates produites par les étudiants vous donnent déjà un indice sur ce qui fait obstacle à l'apprentissage.

SUR LE CHEMIN DE LA DIDACTIQUE

Avant d'aborder la didactique de sa discipline, il n'est probablement pas nécessaire d'avoir tout lu sur les théories de la connaissance, ni d'avoir renié tous ses préjugés. En fait, la didactique d'une discipline peut s'élaborer dans l'action concrète, dans le même esprit que pour certains le chemin se fait en marchant. Plus précisément, nous présentons la description d'une réflexion systématisée axée sur l'aide à la réussite et inspirée de la théorie des situations didactiques de Brousseau (1998). À partir des travaux de cet auteur, nous décrivons cinq étapes ou cinq types de situations pour réaliser un enseignement efficace. Comme il est difficile de donner des exemples pour toutes les didactiques, nous avons choisi, pour rejoindre l'ensemble des lecteurs, de traiter de problèmes de proportions s'adressant à des élèves de 13 et 14 ans.

1. Une situation de « connaissance-obstacle »

À titre de professeur, vous constatez à partir de questions orales, d'examens écrits ou d'expériences réalisées en classe que certaines notions causent des difficultés à vos étudiants. L'étude de leurs productions vous indique que ces difficultés ne relèvent pas d'un problème de mémorisation, d'imitation ou de préalable mais bien d'un problème de compréhension. Souvent, les réponses inadéquates produites par les étudiants vous donnent déjà un indice sur ce qui fait obstacle à l'apprentissage. Il est toutefois important de savoir que, pour ces derniers, leur réponse est juste ; votre objectif n'est donc pas de la dénigrer mais de faire évoluer cette connaissance inadéquate que vous avez réussi à identifier. Pour ce faire, il importe d'abord de tenter de déterminer non pas ce qui manque aux étudiants ou ce qu'ils ne savent pas, mais bien ce qu'ils savent et qui freine ou fait obstacle à la compréhension d'une notion.

Exemple :

Pour faire du jus, on mélange de l'eau et du concentré d'orange. Dites si les jus suivants auront le même goût. Sinon, lequel sera le plus fort en orange ?

A : (3 verres d'eau, 4 verres de concentré d'orange) et B : (5 verres d'eau, 6 verres de concentré d'orange).

Supposons qu'à ce problème un élève¹ réponde que les jus auront le même goût, à la suite du calcul suivant : $3 + 1 = 4$ et $5 + 1 = 6$. En corrigeant cette copie, l'enseignant pourrait interpréter que l'élève considère que les jus auront le même goût parce qu'il y a un verre de concentré d'orange de plus que le nombre de verres d'eau dans chacun des cas. Il constate que l'élève traite de différences plutôt que de rapports. En effet, pour conserver le même goût, les rapports verres d'eau / verres de concentré d'orange doivent être équivalents. L'enseignant peut poser l'hypothèse que la connaissance qui fait obstacle chez l'élève pourrait s'énoncer ainsi : « S'il y a la même quantité de plus de chaque côté (1 verre), alors ça reste " pareil ". » C'est donc cette connaissance-obstacle postulée que l'on cherchera à modifier, et il faudra d'abord que l'enseignant s'organise pour que l'élève remette en jeu celle-ci (la mobilise) dans un autre problème.

2. Une situation de mobilisation

Une fois l'obstacle identifié par l'enseignant, il s'agit d'imaginer une situation qui mette en scène le contenu d'enseignement visé et qui incite l'étudiant à mobiliser sa connaissance-obstacle.

Voici un problème² à partir duquel une telle situation pourrait s'organiser :

Une cuve se remplit d'eau par un robinet et se vide par un autre. Si on remplit la cuve pendant 6 minutes, il faudra 8 minutes pour la vider. Au même rythme, si on la remplit pendant 21 minutes, combien faudra-t-il de minutes pour la vider ?

Ce problème est conçu de manière à encourager l'élève à répondre selon la connaissance-obstacle postulée. Le cas échéant, un élève pourrait dire : « De 6 pour me rendre à 8, il faut ajouter 2 minutes, donc il faut aussi ajouter 2 minutes à

21 pour obtenir 23 minutes. » Ce qui se traduit par la séquence : $6 + 2 = 8$, alors $21 + 2 = 23$.

3. Une situation de formulation

L'enseignant va par la suite concevoir une mise en scène où la formulation de la connaissance-obstacle par l'étudiant lui-même devient l'enjeu de ladite situation. Il s'agit en quelque sorte de faire prendre conscience à l'étudiant de la procédure qu'il met en œuvre de manière à ce qu'il puisse, lors de la situation suivante, juger de sa validité.

Pour rester dans notre exemple mathématique, on pourrait demander à l'élève de rédiger un message qui permettrait à un autre élève de la classe de résoudre des problèmes semblables à celui des robinets. Cette rédaction destinée à un pair engage l'élève dans une réflexion sur la procédure qu'il a mise en œuvre.

4. Une situation d'invalidation / validation

À cette étape, la démarche didactique propose de concevoir une situation où il serait possible pour les étudiants de valider ou d'invalider eux-mêmes les connaissances utilisées. Ici encore, il importe de concevoir une situation qui puisse faciliter la prise de conscience par l'étudiant. Voyons un exemple. Il s'agit en fait d'une version légèrement modifiée du problème initial.

Une cuve se remplit d'eau par un robinet et se vide par un autre. Si on remplit la cuve pendant 12 minutes, il faudra 16 minutes pour la vider, si on la remplit pendant 18 minutes, il faudra 24 minutes pour la vider. À ce même rythme, si on la remplit pendant 21 minutes, combien faudra-t-il de minutes pour la vider ?

La consigne donnée à l'élève pourrait être simplement de résoudre le problème, à l'aide du texte qu'il a rédigé.

Dans le traitement de ce problème, si l'élève met en œuvre la même procédure utilisée pour le problème initial, il risque d'aboutir à un **conflit**, puisque la quantité ajoutée n'est pas la même dans les deux couples de données (4 dans un cas, $16 - 12 = 4$ et 6 dans l'autre, $24 - 18 = 6$). Il y a de fortes chances pour que l'élève invalide cette façon de procéder. Il devra alors revoir sa façon d'appréhender le problème, ce qui pourrait le conduire vers un traitement des rapports ($12/16 = 18/24 = 21/?$), lequel permettra de mettre en lumière le **modèle** proportionnel en jeu visé par l'enseignement. Cette fois, un tel traitement, soit la mise en jeu de rapports et non pas de différences, sera validé par les données du problème³.

1. Précisons que pour les niveaux d'études postsecondaires nous utilisons le terme « étudiant », celui d'« élève » étant réservé pour les niveaux primaire et secondaire.

2. Notons que la situation ne se réduit pas au problème en jeu. Elle inclut aussi toute la gestion du travail et des interactions autour de ce problème. Toutefois, pour ne pas trop alourdir les exemples, nous nous limiterons à la présentation des problèmes en jeu dans les différentes situations.

3. Pour plus de détails à propos de ce type de problèmes de proportionnalité et des productions d'élèves, voir René de Cotret, 1991.

***La démarche didactique
propose de concevoir une situation
où il serait possible pour les étudiants
de valider ou d'invalider eux-mêmes
les connaissances utilisées.***

5. Une situation d'institutionnalisation

Il s'agit en dernier lieu de circonscrire ou de présenter le savoir visé – celui par rapport auquel la connaissance de l'étudiant constituait un obstacle à la compréhension – comme solution au problème. L'enseignant identifie ainsi pour les étudiants ce qui, dans leurs solutions ou celles de leurs collègues, relève du savoir institutionnel – celui que l'on retrouve dans les manuels scolaires ou de référence.

En demeurant dans l'exemple mathématique que nous utilisons depuis le début, l'enseignant pourrait par exemple revenir sur la comparaison des rapports mise en œuvre par des élèves ($12/16 = 18/24 = 21/28$) et préciser que cette égalité définit un type de relation particulier qu'on appelle « proportion ». Il pourrait aussi montrer en quoi ce type de relation établit des variations différentes de celles utilisées dans la procédure additive initialement proposée.

Mentionnons enfin que si aucun étudiant n'a pu, à la suite de l'invalidation de sa procédure, en développer une plus adéquate, l'enseignant devra alors proposer une solution. Dans ce cas, le travail sur les situations n'aura pas que permis à l'étudiant d'invalider lui-même sa solution, mais il aura aussi pu susciter un appétit de savoir de sorte que la proposition de solution de l'enseignant puisse répondre à un besoin ressenti par l'étudiant.

Enfin, ces situations s'inscrivent selon un point de vue qui découpe une entité qu'on peut appeler « système didactique ». Si l'on désire expliquer le fonctionnement de ce dernier, il faut pouvoir réaliser des descriptions qui montrent une cohérence ou une coordination entre le savoir de l'étudiant, celui de l'enseignant et celui de l'expert ou du savant, les relations entre ces trois savoirs dessinant un système didactique. Or, pour observer cette entité complexe que constitue un tel système, nous avons besoin d'une théorie et d'une méthode d'observation afin de pouvoir réaliser des descriptions qui vont générer du sens. Le cadre théorique que nous retenons repose sur l'autopoïèse et l'énaction.

LE CADRE THÉORIQUE DE L'AUTOPOÏÈSE ET DE L'ÉNACTION

Tout d'abord, précisons sommairement pourquoi nous retenons les concepts d'autopoïèse et d'énaction pour soutenir l'étude et le traitement des obstacles à l'apprentissage. L'autopoïèse est le processus d'autoproduction qui caractérise ou définit le vivant. Ce processus confère aux êtres vivants le statut d'entités autonomes – ce qui ne signifie pas indépendantes ou autosuffisantes. Cette entité, afin de se maintenir, construit des règles d'action ou, en d'autres mots, ses connaissances. Or, il arrive que les connaissances construites en regard d'une situation ne conviennent pas à une autre ; elles peuvent devenir en ce sens un obstacle. L'obstacle n'est donc pas quelque chose d'extérieur.

Ainsi, dans le domaine de l'enseignement, l'obstacle ne sera pas considéré comme une difficulté d'apprentissage inhérente à la discipline en jeu, mais plutôt comme une connaissance résultant de l'histoire des apprentissages du sujet et se révélant, aux yeux de l'enseignant, inopérante dans la situation où elle est mise en œuvre.

***L'obstacle
n'est donc pas
quelque chose d'extérieur.***

Quant à l'énaction, c'est le mécanisme de l'autopoïèse qui produit de la connaissance. Il suppose qu'une entité autonome ne peut être considérée sans l'environnement qui participe à son fonctionnement. Pour prendre quelque chose de l'environnement, l'entité doit être sensible à cette chose et agir sur celle-ci. Le « sensori » n'existe pas sans le « moteur » et c'est cette relation que l'on doit retrouver dans les situations didactiques qui sont développées. Ce concept conduit donc à organiser des situations qui placent les étudiants dans des environnements sur lesquels ils peuvent agir pour pouvoir les connaître.

Les didactiques des disciplines et des savoirs experts, comme on l'a mentionné, s'intéressent principalement aux phénomènes d'apprentissage déclenché (par opposition à spontané ou naturel) des matières ou des contenus d'enseignement. Elles ne s'attardent donc pas, *a priori*, aux phénomènes d'apprentissage en général qui sont plutôt des objets d'étude des psychologues. Les didactiques, toutefois, concernent quand même celui qui apprend et, en ce sens, elles se fondent sur des théories qui expliquent la cognition. Parmi ces théories, le behaviorisme et le cognitivisme ont été la source de points de vue originaux pour expliquer la complexité des phénomènes d'apprentissage scolaire. Ces deux approches ont permis la

production de différentes stratégies d'enseignement qui donnent des résultats qu'on ne peut ignorer. Cependant, les activités d'enseignement et de recherche qui sont proposées dans le présent texte ne découlent pas de ces approches. Le cadre théorique retenu, en s'articulant autour des concepts d'autopoïèse et d'énaction développés par Maturana et Varela (1987), s'inscrit plutôt dans une perspective constructiviste. C'est à partir de travaux en biologie et en neurologie que ces auteurs, à la suite de Piaget, ont dégagé de nouvelles explications sur la cognition.

Si Piaget utilisait de manière analogique les mécanismes biologiques pour expliquer la cognition, pour Maturana et Varela, le lien n'est pas une métaphore, la connaissance constituant une propriété émergente du vivant. Or, les inférences que l'on fait au sujet de la connaissance ne peuvent donc plus faire abstraction de la genèse de celle-ci, notamment s'il s'agit d'enseignement ou d'éducation. Par ailleurs, il ne s'agit pas de réduire le phénomène de la cognition à ses fondements biologiques.

Comme nous le mentionnions plus tôt, l'autopoïèse réfère à un type d'organisation, laquelle produit des éléments qui participent à sa production. Le producteur et le produit sont une même entité. Quant à l'énaction, qui découle de l'autopoïèse, elle opère au niveau de la perception où c'est l'organisme lui-même qui choisit les perturbations auxquelles il sera sensible. D'une certaine manière, c'est le comportement d'un organisme qui donne naissance à l'environnement qui pourra le perturber. Dans cette théorie, répétons-le, le couple « sensori-moteur » est indissociable. Il n'y a pas de sensibilité sans motricité. « La perception est une activité perceptuellement guidée. » (Varela, 1997) Ces deux concepts (l'autopoïèse et l'énaction) nécessiteraient sans doute un développement beaucoup plus élaboré pour montrer tout l'intérêt qu'ils représentent pour les didactiques. Qu'il suffise ici d'indiquer qu'ils jettent un regard nouveau sur les notions d'obstacles à la compréhension et de construction des savoirs.

En effet, si l'on tient une attention soutenue en regard de ces concepts, on est amené à considérer qu'une connaissance ne se transfère pas. Celle-ci s'acquiert ou se construit. Cela n'empêche pas qu'une connaissance puisse être traduite en savoirs, lesquels seront présentés aux étudiants. Toutefois, ces derniers ne pourront éviter de construire leurs propres connaissances ou leurs propres interprétations de ces savoirs. Et le processus de cette construction s'appuie sur des connaissances anciennes (donc déjà acquises), lesquelles peuvent éventuellement constituer des obstacles à franchir. Cette théorie de l'autopoïèse vient offrir *a posteriori* des fondements empiriques aux idées philosophiques de Bachelard.

***On est amené à considérer
qu'une connaissance
ne se transfère pas.
Celle-ci s'acquiert
ou se construit.***

L'IMPORTANCE DES OBSTACLES POUR L'APPRENTISSAGE

Dans le même sens que le souligne Bachelard, les structures qui permettent l'existence des concepts sont en même temps l'obstacle et le producteur de nouveaux concepts.

« Quand on cherche les conditions psychologiques de progrès de la science, on arrive bientôt à cette conviction que c'est bien en termes d'obstacles qu'il faut poser le problème de la connaissance scientifique. C'est dans l'acte même de connaître intimement qu'apparaissent par une sorte de nécessité fonctionnelle des lenteurs et des troubles. » (Bachelard, 1938)

« En fait, on connaît contre une connaissance antérieure en détruisant des connaissances mal faites, en surmontant ce qui dans l'esprit même fait obstacle. » (Bachelard, 1973)

C'est une des fonctions importantes des didactiques que de repérer et de décrire les connaissances inadéquates - parfois dites naïves, spontanées ou erronées - afin de faciliter une réorganisation adaptée aux exigences d'un domaine particulier. Des situations didactiques appropriées doivent être conçues pour aider l'étudiant et l'enseignant à identifier ces obstacles et à trouver les conditions favorables à la réorganisation conceptuelle. Ces conditions restent à inventer et elles peuvent varier selon les connaissances actuelles des individus. Mais, comme on connaît rarement ces dernières, il peut être utile, comme point de départ, que l'enseignant puise d'abord dans sa propre expérience ; ce qui exige l'apport d'un type particulier d'action, soit la prise de conscience.

CONCLUSION

Il va sans dire que l'amélioration de l'enseignement est une dimension importante de l'aide à la réussite. Le point de vue didactique aborde cette dimension en se donnant comme objectifs de dépister des obstacles à la compréhension et d'inventer des stratégies pour les dépasser. Or, ces deux activités, si elles sont menées systématiquement, doivent être considérées comme de véritables travaux de recherche. Spécialistes de contenu, professeurs et aussi chercheurs, tel est le lot des hérauts

des didactiques. Il faut le dire avec un peu d'ironie car la tâche est indubitablement énorme. Toutefois, il est possible de s'y investir dans un esprit d'aventure et d'en retirer beaucoup de plaisir. C'est, du moins, ce qui a résulté des échanges que nous avons eus avec un groupe de professeurs inscrits au DE de PERFORMA, et ce, à l'intérieur des murs du Collège Ahuntsic. On peut compter une centaine d'heures de rencontres à travers lesquelles les participants ont bien voulu, au départ, accepter d'abandonner leurs certitudes pour considérer les phénomènes d'apprentissage d'un point de vue énonciationniste. Les échanges ont été déclenchés et alimentés par des textes jugés d'abord carrément obscurs, pour ne pas dire illisibles. Des expériences sur des phénomènes intrigants telles les images stéréoscopiques et d'autres illusions visuelles ont servi à défier les conceptions au sujet de la réalité et, partant, de l'enseignement. Nous avons participé à des jeux de rôles (Grips), nous nous sommes transformés à l'occasion en groupe de créativité (Synectique) et nous nous sommes exercés à l'« entretien d'explicitation » (Vermersch, 1997). Puis, peu à peu, les échanges ont commencé à ressembler à un réel dialogue, et les textes à prendre un peu plus de sens. Des plans d'engins didactiques (dispositifs issus d'ingénierie) ont été planifiés méthodiquement et mis en application. Un rapport succinct des différentes expériences a été rédigé dans le but d'être diffusé.

Concrètement, nous avons donc dégagé du cadre théorique de l'énonciation et de différents ouvrages sur les didactiques une série de principes pour les appliquer à l'enseignement de techniques professionnelles, telles que les techniques juridiques et policières, la médecine nucléaire, le graphisme et le tourisme. Il importe de comprendre que, même si nous faisons appel à des théories générales, nous ne travaillons pas pour autant à un niveau métacognitif, faisant référence à des processus généraux utiles à la résolution de problèmes, duquel on pourrait redescendre pour traiter des problèmes concrets d'enseignement. Nous ne sommes pas dans la perspective du « apprendre à apprendre » ou du « savoir faire-faire ». C'est plutôt le « savoir faire quelque chose » que l'on prend comme point de départ, cette chose étant ciblée. Et c'est une démarche ascendante, laquelle pourrait éventuellement déboucher sur des processus plus généraux. En didactique, on ne peut donc faire l'économie de l'apprentissage des notions de base d'une discipline. Ce point de vue s'apparente à ce que certains auteurs appellent de la transduction, laquelle nécessite que l'on ait une certaine idée de ce qui nous empêche de résoudre un problème.

« Acquérir un savoir-faire, c'est bien résoudre un problème non pas au sens cognitiviste de l'application d'une méthode générale mais au sens dont parlait Simondon. L'acquisition d'un savoir-faire représente une authentique transduction, c'est-à-dire une refonte des données d'une situation problématique. Il faut entrevoir tout d'abord l'obstacle pour le surmonter. Et le

surmonter, cela revient à transformer l'obstacle en ressource, à se l'associer. » (Strobants, 1993) ■

laroser@scedu.umontreal.ca
cotret@scedu.umontreal.ca

BIBLIOGRAPHIE

- BACHELARD, G. (1938), *La formation de l'esprit scientifique*, Paris : Vrin.
- BACHELARD, G. (1973), *La philosophie du non*, Paris : P.U.F.
- BLOOM B. (1956), *Taxonomy of Educational Objectives*, New York : David McKay
- BROUSSEAU, G. (1998), *Théories des situations didactiques. La Pensée Sauvage*, Grenoble, textes rassemblés par N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland et V. Warfield.
- MATURANA, H. R., VARELA, F. J. (1987), *The Tree of Knowledge*, Boston : New Science Library.
- RENÉ DE COTRET, S. (1991), *Étude de l'influence de variables indice de proportionnalité du thème et nombre de couples de données sur la reconnaissance, le traitement et la compréhension de problèmes de proportionnalité chez des élèves de 13-14 ans*, Thèse de doctorat de l'Université Joseph-Fourier, Grenoble I, 286 p.
- RENÉ DE COTRET, S., LAROSE, R. (2000), *L'observateur et la prise de conscience de ses connaissances dans l'étude de phénomènes didactiques*, Congrès « Jean Piaget Society », Montréal.
- STROBANTS, Marcelle (1993), *Savoir-faire et compétence au travail. Une sociologie de la fabrication des aptitudes*, Éditions de l'Université de Bruxelles.
- VARELA, F. J., THOMPSON, E., ROSCH, E. (1997), *The Embodied Mind*, London : MIT Press.
- VERMERSCH, P., MAUREL, M. (1997), *Pratiques de l'entretien d'explicitation*, Paris : ESF.

Sophie RENÉ DE COTRET et Réal LAROSE sont professeurs agrégés à l'Université de Montréal. Leurs enseignements et leurs recherches portent sur les didactiques des mathématiques et des sciences. Ils ont développé depuis une dizaine d'années une approche des didactiques qui s'inspire des travaux de Maturana et Varela. Ils organisent, entre autres, des activités de formation continue pour l'ordre du préuniversitaire, autant auprès des enseignants des disciplines que des enseignants des secteurs techniques et professionnels.