

# **IMPACT DE LA PÉDAGOGIE PAR PROBLÈMES ET PAR PROJETS SUR LES COMPÉTENCES DES ÉTUDIANTS INGÉNIEURS**

**Benoît GALAND, Mariane FRENAY et Etienne BOURGEOIS**

**UCL**

**Chaire UNESCO de pédagogie universitaire**

L'approche par problèmes et par projets (APP) connaît de nos jours un succès grandissant dans l'enseignement supérieur, en particulier dans la formation des médecins et des ingénieurs. Véritable révolution copernicienne par rapport aux curricula universitaires traditionnels, ce dispositif a ses fervents défenseurs mais aussi ses détracteurs. Un élément central dans ce débat est celui de l'efficacité de l'APP comparé à une approche basée sur l'enseignement frontal. L'APP est-elle réellement plus efficace pour développer des compétences cognitives de haut niveau (raisonnement, résolution de problème, analyse, application) ? Si c'est le cas, cela ne se produit-il pas au détriment des connaissances disciplinaires ?

Les études scientifiques ayant comparé de manière rigoureuse l'APP avec d'autres méthodes d'enseignement sont assez rares et sont pour la plupart centrées sur les sciences médicales. Ces études présentent des résultats équivoques, variables d'une étude à l'autre : certaines montrent des effets positifs de l'APP, d'autres ne montrent aucun effet ou obtiennent des résultats négatifs (NEWMAN, [2003]). Une méta-analyse récente, qui synthétise un grand nombre de recherches, montre que les résultats sont différents selon que l'on s'intéresse à l'acquisition ou à l'application de connaissances, et aux effets à court ou à long terme (DOCHY, SEGERS, VAN DEN BOSSCHE & GIJBELS, [2003]).

En septembre 2000, la faculté des sciences appliquées (FSA) de l'Université catholique de Louvain a réformé le programme des deux premières années d'étude de ses étudiants ingénieurs en l'orientant vers une pédagogie active par problèmes et par projets. Dans ce nouveau programme dénommé *Candis 2000*, étudiants et enseignants ont été amenés à passer d'une culture de transmission du savoir centrée sur l'enseignant, à une culture d'appropriation centrée sur l'étudiant. L'objectif de la présente étude est d'évaluer quels ont été les effets de cette réforme sur les connaissances et les compétences des étudiants (GALAND & FRENAY, [2005]).

Il s'agit donc d'évaluer les effets d'un programme en comparant les résultats avant et après le démarrage de *Candis 2000*. Pour que cette comparaison soit valide, il faudrait bien entendu qu'elle soit réalisée auprès d'étudiants de même niveau. Il faudrait également que le contenu, le niveau de difficulté et les critères de correction soient rigoureusement identiques d'une année à l'autre. Etant donné que beaucoup d'évaluations réalisées par les enseignants ne rencontrent pas ces conditions, la solution envisagée consiste à proposer aux étudiants de troisième année une épreuve standardisée portant sur les compétences maîtrisées dans différentes disciplines de base au terme d'un premier cycle d'études.

Cette épreuve, portant sur des matières communes avant/après la réforme, a été développée par des enseignants de la FSA. Ces enseignants ont cherché à élaborer des questions représentatives de ce qui est attendu d'un «candidat ingénieur civil performant». L'épreuve utilisée était composée des quatre tâches suivantes :

1. résumé d'un texte scientifique anglophone ;
2. définition de concepts et estimation d'ordres de grandeur ;

3. résolution d'un problème électro-mécanique ;
4. résolution d'un problème mathématique (équations différentielles).

La passation de cette épreuve a été proposée aux étudiants de troisième année du programme d'études d'ingénieur (après le premier cycle commun) en octobre 2000, 2001, 2002, 2003. Comme la réforme APP a débuté en 2000 auprès des étudiants de première année, les étudiants des cohortes 2000 et 2001 n'avaient pas suivi le nouveau programme APP du premier cycle, tandis que ceux des cohortes 2002 et 2003 avaient suivi ce nouveau programme. Il est donc possible de comparer deux cohortes d'étudiants avant et après la réforme *Candis 2000*. La passation se faisait sur une base volontaire et durait deux heures. Les questions étaient distribuées une à la fois aux participants, avec un laps de temps déterminé pour chaque question. Au total, 393 étudiants ont participé à la passation.

Les corrigés des épreuves, ainsi que les critères de corrections, ont été mis au point par plusieurs enseignants de la FSA. Pour s'assurer de la fidélité des corrections, toutes les questions ont été corrigées par deux correcteurs.

Les résultats obtenus n'indiquent pas que les étudiants soient devenus soudainement plus (ou moins) compétents dans tous les domaines suite au démarrage de la réforme *Candis 2000*, ou que tous les acquis des étudiants après deux ans d'étude aient été complètement bouleversés. Cependant, les résultats à l'épreuve contredisent l'hypothèse d'une baisse de niveau ou d'acquis théorique suite à l'introduction du nouveau programme APP. Ils n'indiquent de fait aucune différence significative en défaveur des étudiants issus du programme APP. Ils pointent, au contraire, une série d'effets positifs en faveur des étudiants ayant suivi ce nouveau programme, particulièrement pour ce qui est d'appréhender et de résoudre une situation-problème complexe, mais aussi sur leurs connaissances théoriques.

Une grande crainte exprimée par certains enseignants n'était pas tellement que l'APP n'augmente pas les connaissances procédurales des étudiants, mais plutôt qu'elle les augmente *au détriment* des connaissances conceptuelles. Cette crainte reflète l'idée que la forme traditionnelle d'enseignement sollicite déjà au maximum les capacités d'apprentissage des étudiants, et que tout changement de forme d'enseignement ne peut donc se faire que sur le dos des apprentissages habituels. Les résultats observés ne confirment pas cette crainte et laissent penser qu'il est possible de faire mieux sans effets pervers, qu'il est possible de développer davantage de compétences chez les étudiants, sans sacrifier la maîtrise de la matière.

L'appréciation de la portée de ces résultats nécessite bien entendu la prise en compte d'autres éléments tels que la nature du phénomène étudié, l'objectif visé, les ressources investies, etc. Les données recueillies ne nous permettent, par exemple, pas de savoir si des effets comparables ou supérieurs n'auraient pas pu être atteints par d'autres moyens ou à un coût moindre. Les résultats de cette étude permettent néanmoins de faire progresser, sur une base empirique et théorique solide, le débat sur l'APP, ses conditions de mise en œuvre et ses effets, tant pédagogiques qu'institutionnels.

## **Bibliographie**

GALAND, B. & FRENAY, M., (EDS.), [2005]

L'approche par problèmes et par projets dans l'enseignement supérieur : Impact, enjeux et défis. Louvain-la-Neuve, Presses Universitaires de Louvain.