
Mise en place de didacticiels et mesure de leur impact sur les apprentissages dans les laboratoires de chimie générale

Céline Picron*¹ and Philippe Snauwaert¹

¹Unité de didactique de la chimie – Belgique

Résumé

En 1999, la Déclaration de Bologne a été signée par l'ensemble des ministres européens de l'enseignement, engendrant la mise en place d'un système non plus axé sur le savoir mais sur l'étudiant lui-même par l'instauration de cours basés sur des acquis d'apprentissages (Adam, 2006 ; Agence francophone pour l'Education et la Formation tout au long de la vie, 2011). Un acquis d'apprentissage (AA) est défini comme " *l'énoncé de ce que l'apprenant sait, comprend et est capable de faire au terme d'une unité d'enseignement validée* " (Agence francophone pour l'Education et la Formation tout au long de la vie, 2011, p.48).

Dans la plupart des disciplines scientifiques, les AA, qui sont à acquérir au travers de cours magistraux, de séances d'exercices et de laboratoires, sont essentiellement de trois types :

- connaître les théories, lois, principes propres à la matière enseignée ;
- appliquer ces théories, lois et principes ;
- employer les techniques de laboratoire utilisées dans la discipline étudiée.

Des études ont montré que, lors des laboratoires, peu d'apprentissages sont réalisés (Domin, 1999a ; Gallet, 1998 ; Hanson, 1982 ; Hofstein & Lunetta, 2004). Le volume horaire des TP réduit, les implicites présents dans la description des procédures ou encore le type de laboratoire employé en sont les causes principales. Selon Domin (1999b), il existe quatre types de laboratoire pouvant se différencier à l'aide de trois descripteurs (le résultat, l'approche et la procédure) présentés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Descripteurs des différents styles de laboratoire

Pour le moment, la plupart des séances de laboratoire, aussi appelées travaux pratiques (TP) permettent de vérifier un point de théorie vu au cours. Il s'agit de TP de vérification. Ceux-ci limitent les apprentissages que pourrait faire l'étudiant et ne favorisent pas leur autonomie, conformément à ce qui a été rapporté lors d'une évaluation des cours de chimie faite par l'Agence pour l'Evaluation de la Qualité de l'Enseignement Supérieur (AEQES) durant l'année académique 2013-2014.

Cela a amené la question de recherche suivante : Quelle stratégie employer pour amener les étudiants à acquérir de l'autonomie lors des séances de travaux pratiques ?

*Intervenant

L'étude a porté sur un corpus de 42 étudiants inscrits en première année d'études universitaires en chimie. Dans un premier temps, différents didacticiels tels qu'un dossier de fiches techniques et des vidéos ont été proposés aux apprenants pour leur permettre d'acquérir les connaissances nécessaires à l'utilisation correcte et à bon escient des techniques de laboratoire. Par la suite, une activité expérimentale (dosage analytique) a été conçue pour amener l'étudiant à construire une partie de ses apprentissages. Elle devait respecter divers paramètres dont la durée (3h), le niveau des étudiants et l'avis de certains enseignants concernant les objectifs visés lors de telles activités. Dans ce TP, les techniques de dilution et de titrage interviennent, les principes ayant été vus au cours théorique mais pas les procédures pour les exécuter. En effet, il est illusoire de croire que les étudiants sont capables de découvrir à la fois les techniques et les concepts qui leur sont liés du fait de la surcharge cognitive que cela engendrerait (Kirschner, Sweller & Clark, 2006). Il leur a été demandé d'écrire eux-mêmes un mode opératoire à l'aide de pistes de réflexion, de vidéos et de fiches techniques pour l'utiliser lors du laboratoire proprement dit.

Les principaux résultats obtenus à partir de la lecture de leur mode opératoire et d'interviews réalisées lors de la séance montrent que les apprenants ont apprécié cette démarche malgré un temps de préparation conséquent. La compréhension des principes liés au TP et le gain de temps lors de sa réalisation sont les deux principaux avantages révélés par cette étude. La stratégie mise en place semble donc être efficace pour permettre aux étudiants d'acquérir de l'autonomie. Elle doit cependant être répétée dans le temps (Séré, 2002).

Regard réflexif

Durant l'année académique 2013-2014, l'Agence pour l'Évaluation de la Qualité de l'Enseignement Supérieur (AEQES) a évalué les cours de chimie en Communauté Wallonie-Bruxelles. Lors de la rédaction du rapport d'auto-évaluation, il est apparu, malgré les changements opérés par la mise en œuvre du décret de Bologne, que les séances de laboratoire ne favorisaient pas le travail en autonomie des étudiants. La rédaction de ce rapport a été le déclencheur de cette recherche.

Bibliographie

Adam, S. (2006). An introduction to learning outcomes : A consideration of the nature, function and position of learning outcomes in the creation of the European Higher Education Area. In Froment E., Kohler J., Purser L., Wilson L. *EUA Bologna Handbook – Making Bologna Work* (section B 2.3-1). Berlin.

Agence pour l'Évaluation de la Qualité de l'Enseignement Supérieur. (2015). *Évaluation des cursus " Sciences chimiques, physiques, géographiques et géologiques " Université de Namur*. En ligne <http://www.aeqes.be/>, consulté le 26 novembre 2015.

Agence francophone pour l'Éducation et la Formation tout au long de la vie. (2011). *Les acquis d'apprentissage dans l'enseignement supérieur en fédération Wallonie-Bruxelles*. En ligne <http://www.aef-europe.be/>, consulté le 11 septembre 2014.

Domin, D.S. (1999a). A content analysis of general chemistry laboratory manuals for evidence of higher-order cognitive tasks. *Journal of Chemical Education*, 76(1), 109-111

Domin, D.S. (1999b). A review of laboratory instruction styles. *Journal of Chemical Education*, 76(4), 543-547

The European Higher Education Area. (2012). *Making the most of our potential : consolidating the European Higher Education Area*. En ligne <http://www.ehea.info/>, consulté le 14 avril 2016.

Gallet, C. (1998). Problem-solving teaching in the chemistry laboratory: leaving the cooks...

Journal of Chemical Education, 75(1), 72-77.

Hanson, A.L. (1982). "You don't have to think in lab!". *Journal of Chemical Education*, 59(8), 671.

Hofstein, A., & Lunetta, V.N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28-54.

Kirschner, P.A., Sweller, J., & Clark R.E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.

Mots-Clés: acquis d'apprentissage, chimie, techniques de laboratoire, didacticiels