

## Une utilisation intégrée du tableau blanc et des expériences interactives

Une thèse de la science, dans le cadre de la "chimie est partout autour de" projet

**Jérôme KARIGER**

HELMo (Haute École Libre Mosane) Sainte-Croix  
Liège, Belgique  
jerome.kariger@gmail.com

### Résumé

*Le contexte actuel [1] montre que les TIC sont de plus en plus présente dans la vie quotidienne. À cet égard, l'éducation cherche à intégrer les TIC dans les classes [2 et 3]. Une évolution intéressante doit être souligné dans la diffusion des TIC [4 et 5], mais le chemin est encore long. TIC, et en particulier le TBI, appartiennent à l'approche de l'enquête [6] et d'améliorer chaque phase étudiants passent par. En outre, les TIC ont de nombreux avantages qui peuvent être triés dans les quatre pôles d'utilisation décrites par Bétrancourt [7]. Selon Duroisin [9], l'interactivité recherchée avec le TBI, et, grosso modo, les TIC, permettent de développer les interactions au sein de la classe, aider l'enseignant à rendre l'apprentissage plus individualisé et ainsi homogénéiser les performances des élèves. Merci à un stage d'observation réalisée au Royaume-Uni, il a été observé que les enseignants utilisent peu l'interactivité du TBI mais faites cette perte avec l'interactivité d'autres outils TIC présents dans la salle de classe. Sur la base de ces observations, l'expérience menée dans une classe de 3e année, transition socio-éducatif, visant à mettre en œuvre des séquences qui intelligemment intégrées des ressources TBI et des TIC afin de favoriser les interactions en classe pour améliorer l'apprentissage. A la fin de cette expérience, l'aide de questionnaires, il ressort que la phase de structuration reste un moment clé de l'intégration des concepts, même si elles ont été découverts progressivement tout au long de la séquence. Il ressort également que les TIC motiver vraiment les étudiants et donc favoriser leur implication dans la leçon. Enfin, en dépit de l'objectif visé lors de la création des séquences, le TBI-étudiants interactivité n'a pas été suffisamment rencontré, ce qui montre que la mise en œuvre de cette approche est difficile. A la fin de ce travail, il peut être conclu que le TBI s'intègre parfaitement dans la démarche d'investigation effectué pendant les cours de sciences, que l'adaptation d'une leçon « traditionnelle » à la IWB ne suffit pas, mais que la leçon doit être repensée de haut vers le bas et que l'interaction favorisant étudiants-IWB est crucial. Ce travail ouvre la voie à d'autres possibilités de recherche tels que l'élaboration d'une séquence qui est similaire à ceux déjà créés, mais dans lequel les expériences de laboratoire sont essentiels; ou encore la création d'une brochure adressée aux enseignants avec des méthodes intelligentes d'utiliser les TIC dans l'éducation.*

### 1 Contexte

Selon le dernier rapport de l'AWT [1], 77% des familles wallonnes disposent d'une connexion Internet de 82% des familles considèrent que les technologies de l'information et de la communication doivent être commandés à l'école primaire ou secondaire ". Ces chiffres s'inscrivent dans la réflexion sur la société contemporaine.

L'expérience réalisée est également partie du cadre politique actuel. En effet, en 1997, le décret «Missions» [2] mis à jour les missions de l'enseignement dans le Fédération Wallonie-Bruxelles (Communauté française de Belgique la langue française). Article 8 stipule:

Pour atteindre les objectifs généraux de l'article 6, les connaissances et savoir-faire, qu'ils soient construits par les élèves ou transmis, font partie de l'approche de l'acquisition de compétences. (...) A cet effet, l'autorité communautaire pour l'éducation de langue française, et une autre pour l'éducation calmée, assurez-vous que toutes les écoles: (...) utilise des technologies de l'information et de la communication, dans la mesure où ils sont des outils de développement, de l'accès à l'autonomie et l'individuation des parcours d'apprentissage; (CFWB, 1997, article 8)



Depuis ce décret a été créée, la Fédération Wallonie-Bruxelles a mis en place divers programmes de développement de TIC dans l'éducation. Le dernier en date, créé en 2011 [3], est le projet «Ecole Numérique» pour construire l'école de demain.

Merci pour les différentes actions, le nombre d'ordinateurs dans les écoles classe secondaire et le nombre de tableaux blancs interactifs ont augmenté. Selon le rapport de l'AWT [5] et «Enquête sur les écoles: les TIC dans l'éducation» [4], il y avait dix élèves par ordinateur en 2009, pour 7 en 2013. Le nombre de TBI dans les classes wallonnes a atteint 2032 en 2013, ce qui est une augmentation de 758% par rapport à 2009, la Wallonie reste en dessous de la moyenne européenne [4], mais ces chiffres sont prometteurs et faire ce travail d'autant plus important.

## 2. intégration des TIC dans la démarche d'investigation

technologies de l'information et de la communication sont pertinentes dans le cadre d'un cours de science, en particulier dans la chimie, car ils s'intègrent parfaitement dans la démarche d'investigation, nous cherchons à mettre en œuvre.

Selon les éducateurs, la démarche d'investigation développée pour les cours de sciences est structurée de différentes manières et comprend un nombre plus ou moins grand d'étapes. Pour ce travail, l'approche choisie est celle proposée par l'organisation à but non lucratif «ASBL hypothèse» [6]. Il est divisé en quatre étapes:

- la phase de sensibilisation, au cours de laquelle le TBI et TIC mettent l'apprentissage en contexte, élève une situation problématique qui ne peut pas être directement vécue par les étudiants. Cette situation de problème peut être présentée avec des vidéos, des images, des animations ... Il faut ajouter que l'outil des TIC ne peut pas être intégré au coût de l'expérimentation vécue par les élèves de la classe ou dans la vie quotidienne.
- la remise en question et les hypothèses de phase, au cours de laquelle le TBI permet de recueillir et enregistrer les informations. Ainsi, les élèves peuvent écrire leurs questions et les hypothèses sur le TBI. Le fichier peut être sauvegardé et les étudiants peuvent revenir à lui quand il est temps de répondre à leurs questions initiales après l'expérimentation ou de la phase de recherche. Les étudiants peuvent facilement voir les questions qu'ils avaient initialement et y répondre. Ils peuvent également confronter leurs hypothèses à leurs découvertes.
- la phase de recherche, qui comprend toute l'enquête menée par les étudiants. Il peut être affiné, en précisant le type de recherche, il est.
  - Expérimentation: comme dans la phase de sensibilisation, les TIC doivent être utilisés lors de l'expérimentation en matière de manipulation de béton ou de remplacer ce dernier si elle ne peut pas être faite, par exemple quand une expérience est trop dangereuse pour être réalisée en classe. Dans ce cas, il peut être présenté avec une vidéo projetée sur le TBI et analysé avec les différents outils disponibles (arrêt sur image, capture d'écran de différentes étapes ...).
  - Observer: les TIC peuvent fournir une approche supplémentaire pour les détails par rapport à l'observation en classe. Par exemple, une image en couleur d'une préparation biologique microscopique peut être projetée. Ce qui est vu peut ensuite être analysé et compris.
  - Modélisation: grâce à des applications précises, les TIC apportent une certaine forme de modélisation: modélisation virtuelle. Une fois de plus, la modélisation virtuelle ne doit pas remplacer la modélisation réelle (avec matériel dans la salle de classe), mais il peut offrir une nouvelle dimension aux notions découvertes. A cet effet, il est possible de mener une réflexion sur l'espace de modélisation virtuelle: avant ou après la modélisation du réel? Pour ma part, je pense que la modélisation du réel doit être privilégiée afin que les élèves puissent imaginer avec le matériel à leur disposition. Ensuite, la modélisation virtuelle peut améliorer leur vision et ce qu'ils ont imaginé. Un des inconvénients de la modélisation virtuelle est que la représentation est généralement pré-programmée, laissant moins de place à la recherche et de l'imagination.

- Recherche dans les documents: connectée à l'Internet, les TIC sont une source inépuisable d'informations. Cependant, il est important que les enseignants soient en mesure d'aider les étudiants utilisent l'Internet correctement et en toute sécurité.
  - La consultation d'un personne-ressource: pour ce dernier type de recherche, les étudiants pourraient être en mesure de discuter via Internet avec différentes personnes-ressources.
- phase de réinvestissement: durant cette phase, les élèves peuvent utiliser le TBI à structurer leur propre ce qu'ils ont appris. Ils écrivent leurs définitions et notions théoriques. Les exercices peuvent également y être corrigés avec une dimension supplémentaire à ce qui est écrit dans leurs feuilles de cours, tels que des informations supplémentaires. L'approche est ici présentée de façon linéaire, mais, dans la pratique, allers et froings sont possibles entre les étapes.

### 3. Avantages des TIC suivants quatre pôles

Selon Bétrancourt [7], il est possible de mettre en évidence quatre principaux usages des TIC. Dans le cadre de ce travail, les quatre pôles présentés sont analysés et décrits avec plus de précisions dans la perspective de la démarche d'investigation développé dans les cours de sciences.

- stockage de l'information: comme expliqué précédemment, le TBI (et l'ordinateur qui lui est connecté) permet d'enregistrer les contributions et les réflexions des élèves. Les questions et les hypothèses sont récupérés dans le début de la séquence et peuvent être analysées à la fin de favoriser la métacognition et de prendre conscience des progrès qu'ils ont fait.
- Visualisation de l'information: ce pôle renforce les représentations mentales des élèves. En effet, les informations peuvent être présentées sous diverses formes pour les étudiants; une image, une vidéo, une animation, un tableau ... En outre, le TBI offre des couleurs (ce qui peut favoriser l'apprentissage) par rapport aux feuilles de cours des élèves, le plus souvent en noir et blanc.
- Processus de production et de création: le TBI et comment il est utilisé ne sont limitées que par notre imagination. A titre d'exemple: il est possible de présenter une approche plus structurée [10] à la matière (niveau macro et microscopiques), puis de fournir un aspect temporel du phénomène et de fournir ainsi une dynamique à travers une animation.
- Le traitement automatique de l'information complexe: ce dernier usage souligne le fait qu'il est possible d'effectuer des calculs mathématiques qui ne pouvaient être faites dans un délai décent et sans l'aide d'outils. Ainsi, une feuille de calcul peut être utilisée pour créer rapidement des tableaux et des graphiques précis. Animations précises peuvent être utilisés pour illustrer certaines notions plus complexes en mathématiques, par exemple.

A la jonction entre ces quatre pôles se trouve interactivité [8]. En effet, selon Duroisin [9], l'interactivité entre les IWB et étudiants favorise la motivation de ces derniers, qui sont plus impliqués dans leur travail. Elle observe également que les interactions sont de plus en classe et que l'attitude de l'enseignant est plus individualisée. En ce qui concerne les performances des élèves, les faits observés se traduisent par une plus grande homogénéité des résultats [9].

### 4. Comparaison entre la Belgique et le Royaume-Uni

Pour améliorer ce travail et les conclusions possibles tirées, J'ai passé une semaine au Royaume-Uni à observer les classes. Mes observations ont eu lieu dans cinq écoles différentes de la région de Portsmouth en Février 2014 De toute évidence, ces observations ne sont pas représentatives d'un plus grand nombre d'écoles et ne peuvent être extrapolés. Cependant, ils permettent certaines analyses. De plus, je pouvais recueillir beaucoup d'informations grâce à des questionnaires remplis par les enseignants et les élèves en anglais. J'ai aussi remis ces questionnaires aux enseignants et aux étudiants belges de comparer leurs résultats et de cette manière de comprendre les différences entre nos pratiques.

Belgique	Royaume-Uni
26 étudiants	77 étudiants
5 enseignants	9 enseignants
46% des élèves disent qu'ils assistent à des cours en utilisant le moins d'une fois par semaine (ou même jamais) IWB.	93% des élèves disent toutes les leçons qu'ils fréquentent utiliser le TBI.
20% des enseignants utilisent le TBI pour chaque leçon.	78% des enseignants utilisent le TBI pour chaque leçon.
	Seulement 35% des enseignants disent qu'ils envoient souvent les étudiants à travailler avec le TBI.
80% des enseignants pensent le TBI a un impact sur la motivation des élèves.	78% des enseignants pensent le TBI a un impact sur la motivation des élèves.

Compte tenu de ces chiffres, les enseignants sont en avance en terme d'utilisation des TIC par rapport aux enseignants belges. Il peut être expliqué par la politique concernant les équipements des TIC dans les cours d'anglais menée depuis 2000.

Malgré la présence de TBI dans la plupart des classes, il a été observé que les enseignants d'anglais utilisent peu l'argument majeur en faveur du TBI: l'interactivité. Pourtant, nous avons observé que l'interactivité est la force principale du TBI, l'amélioration des conditions d'apprentissage des élèves. Cependant, bien que l'interactivité n'est pas utilisé avec le TBI, est récupérée grâce à l'utilisation d'autres outils informatiques utilisés en classe (comprimés, ordinateurs portables, iPod ...).

## 5 Expérimentation

Merci à l'expérimentation menée, trois séquences de la chimie avec une référence directe au programme ont été développés [11]: les métaux et non-métaux; des ions, des cations, des anions; formule moléculaire.

Grâce à ces trois séquences qui utilisent pleinement le TBI, quatre animations ont été testés et évalués.

### 5.1. contexte de l'expérience

Ces séquences ont été utilisés avec douze élèves d'une classe de 3e année, transition socio-éducatif à *Institut Sainte-Thérèse d'Avila* entre le 10 Mars et le 4 Avril 2014, avec trois heures de chimie par semaine, soit un total de douze heures.

### 5.2. Questionnaires

Afin d'évaluer les séquences et animations, des questionnaires ont été remis aux élèves de la classe. Initialement, les questionnaires auraient dû être complet sur la plate-forme en ligne Google Drive, mais les étudiants ne sont pas en faveur de cette méthode.

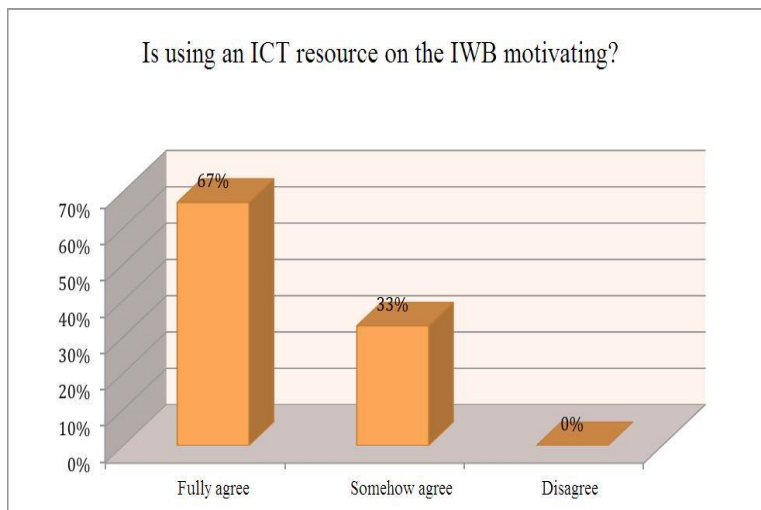
Deux types de questionnaires ont été soumis à eux:

- le questionnaire pour évaluer la séquence tout en essayant d'identifier le moment où le plus contribué à leur apprentissage. Les étudiants ont ainsi achevé trois de ces questionnaires (un par séquence).
- le questionnaire pour évaluer une animation spécifique et si elle aide à comprendre les concepts ciblés. Ce questionnaire est une adaptation du questionnaire de WP2.C de la



"chimie est partout autour de Réseau" projet. Les élèves de quatre de ces questionnaires (un par animation).

Afin d'évaluer les animations, moi aussi complets quatre questionnaires de WP2.B.



**Figure 1: Diagramme montrant les réponses des élèves moyens à la question «Est-ce en utilisant une ressource TIC sur**

### 5.3. Résultats

Sur la base des résultats moyens obtenus pour les examens d'animation, émergent plusieurs éléments d'information. Une grande majorité des élèves disent qu'ils sont motivés quand ils utilisent les ressources des TIC sur le TBI. Ce résultat encourage un vraiment continuer le développement des TIC.

Merci aux questionnaires pour évaluer les séquences entières, il est possible de comparer les résultats pour une même question pour les trois séquences expérimentés. Nous pouvons ainsi constater que un moment clé dans la découverte de notions reste de la phase de structuration et la formulation de la théorie, lorsque les concepts ont été progressivement découverts

au cours de la phase de recherche. On peut supposer que les élèves ne prennent conscience de l'importance des notions lorsque ceux-ci sont structurés; la phase de formulation de la théorie est donc important pour eux.

Il a été observé que bien qu'il y ait une volonté de créer des séquences qui mettent l'accent sur l'interactivité entre le TBI et les étudiants, cet objectif n'a pas été pleinement atteint. Cela prouve que la mise en œuvre d'une telle séquence reste difficile et que le travail doit en profondeur encore être bien grâce à ce niveau.

### 5.4. Critiques

Tout d'abord, les questionnaires donnés aux élèves sont très long et détaillé. En les complétant prend du temps et les étudiants peuvent facilement perdre leur chemin, donnant des informations qui ne correspond pas toujours avec les autres. Bias peut apparaître à ce niveau.

Selon le temps disponible, les questionnaires ont été remplis pas toujours tout de suite après l'activité à évaluer. De là, certains élèves n'ont pas souvenir de ce qu'ils avaient vécu et mélangé quelques-unes des activités qui biaisées certains des résultats.

L'information a été recueillie dans une seule classe de douze élèves.

## 6. Conclusions de l'approche et les perspectives

Il est certainement possible d'affiner l'analyse des résultats et leur interprétation, mais voici les principales conclusions de ce travail.

### 6.1. Conclusions

Tout d'abord, le TBI s'inscrit parfaitement dans la démarche d'investigation à tout moment. C'est une des forces de cet outil. Cependant, il ne devrait pas être utilisé au détriment de l'expérience de la vie réelle ou manipulation concrète par les élèves.

Afin d'intégrer le TBI dans une séquence, l'adaptation d'une séquence dite "traditionnelle" pour utiliser le TBI à plusieurs moments ne suffit pas. Au contraire, la séquence doit être repensée de fond en comble en accordant une attention à l'endroit du TBI dans la séquence d'enseignement et le développement d'une correspondance entre des feuilles de cours et le TBI.

Enfin, pour favoriser la motivation des élèves et donc leur participation, le TBI doit être développée en soulignant son volet interactif. Les interactions entre le TBI et les étudiants (et dans une moindre mesure, mais encore nécessaire, les interactions entre enseignants et élèves, entre les élèves eux-mêmes) doivent être privilégiés.

## 6.2. Ouvertures

Un tel sujet ouvre les portes à la recherche infinie. Ce travail n'est qu'un tremplin vers d'autres recherches pour affiner l'utilisation des TIC dans les cours de sciences.

Ainsi, parmi les futurs projets possibles, on pourrait imaginer le développement d'autres séquences de chimie dans quel laboratoire d'expérimentation pourrait être plus important afin d'examiner comment le TBI peut aider à mieux comprendre les phénomènes. Une autre possibilité serait de créer une brochure adressée aux enseignants avec des méthodes intelligentes d'utiliser les TIC dans l'éducation. Enfin, on pourrait envisager de créer de véritables chimie des e-livres interactifs pour aider à l'apprentissage des concepts abstraits.

## 7. Références

- [1] AWT. (2013a). Enquête TIC 2013 De [http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem\\_fr,b13,000,000](http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem_fr,b13,000,000)
- [2] CFWB. (1997). Décret définissant les missions Prioritaires de l'enseignement fondamental et de l'enseignement secondaire et organisant les structures Propres à les atteindre. À partir de [http://www.gallilex.cfwb.be/document/pdf/21557\\_004.pdf](http://www.gallilex.cfwb.be/document/pdf/21557_004.pdf)
- [3] ASBL Enseignons.be. (2010). Appel à Projets POUR UNE école numérique. À partir de <http://www.enseignons.be/actualites/2011/10/17/appe-projets-ecole-numerique>
- [4] Commission européenne. (2013). Enquête de l'école: les TIC dans l'éducation. doi: 10,2759 / 94499
- [5] AWT. (2013b). Equipement et usage TIC 2013 des écoles de Wallonie. À partir de [http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem\\_fr,b13,000,000](http://www.awt.be/web/dem/index.aspx?page=dem_fr,b13,000,000)
- [6] ASBL Hypothèse. (2013). Méthodes de <http://www.hypothese.be/PageMethodes.html>
- [7] Bétrancourt, M. (2007). Verser des usages au service des TIC de l'Apprentissage. *Les dossiers de l'ingénierie éducative, hors série*. À partir de [http://tecfa.unige.ch/perso/mireille/papers/Betrancourt\\_DIE\\_07.pdf](http://tecfa.unige.ch/perso/mireille/papers/Betrancourt_DIE_07.pdf)
- [8] Meyer, A. (2012). *Enseigner Avec Un tableau blanc interactif: juin (r) évolution?*. (Thèse de maîtrise, Université de Genève, Genève, Suisse). À partir de <http://tecfa.unige.ch/tecfa/maltt/memoire/Meyer2012.pdf>
- [9] De Lièvre, B., Duroisin, N., & Temperman, G. (2011) *Effets de deux de Modalités d'utilisation du tableau blanc interactif sur la dynamique d'Apprentissage et la progression des apprenants*. Le présentisme à Informatiques Environnements de communication verser l'Apprentissage Humain, Mons, Belgique. À partir de <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/60/90/90/PDF/Duroisin-Natacha-EIAH2011.pdf>
- [10] Hautier, P., & Pieczynski, J.-L. (2011). *Commentaire structurant l'Apprentissage de la chimie ... AFIN de rendre this discipline, plus proche de l'Élève* [Présentation PowerPoint]. À partir de <https://www.uclouvain.be/331437.html>
- [11] FESeC. (2009). *Sciences Programme Generales (5h) 2e Degré. D / 2009/7362/3/09. De* <http://admin.segec.be/documents/4507.pdf>