



L'enseignement de l'informatique en Belgique francophone : état des lieux

Noémie Joris et Julie Henry¹

Cet article dresse la liste de ce qui constitue actuellement l'enseignement de l'informatique en Belgique francophone. À travers la description succincte des programmes proposés pour l'enseignement secondaire ordinaire, les manquements et les avancées sont pointés du doigt. Les auteurs analysent l'existant, font des réflexions, tirent des constats et cherchent ainsi des réponses aux questions qui se posent trop souvent. Avec quel(s) bagage(s) les élèves arrivent-ils aux portes des études supérieures ? Sur quelles ressources peuvent se reposer les enseignants pour construire leur cours ? Quelle informatique enseigner ? Informatique et TIC : quel(s) lien(s) ? Quelle place pour les TIC dans les programmes actuels ?

1. Introduction

Depuis plusieurs années, les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) ont investi les écoles secondaires, mais aussi la vie privée des élèves. Pourtant, on constate chez ces mêmes élèves devenus étudiant(e)s un manque de maîtrise indéniable.

Si on pouvait à une époque avancer l'argument d'un manque de formation des élèves pour expliquer ce phénomène, ça n'est plus totalement le cas. Des programmes d'enseignement ont été créés et des places ont été faites dans certaines grilles horaires pour les accueillir. On peut toujours évoquer le manque de formation

1. Centre de Recherche sur l'Instrumentation, la Formation et l'Apprentissage (CRIFA), Université de Liège.

Cet article a paru dans les actes du colloque *Didapro5-DidaSTIC : Didactique de l'informatique et des STIC en milieu éducatif*, Clermont-Ferrand, octobre 2013.

solide de leurs enseignants (Henry et Joris, 2013), ainsi que la course effrénée aux dernières nouveautés technologiques (tableau blanc interactif, tablette numérique, téléphone intelligent, etc.) auxquelles se livrent actuellement les écoles, en oubliant ainsi parfois l'essentiel. On peut également mentionner la trop grande discrétion d'une véritable réflexion didactique, ce qui ne favorise pas l'écriture de programmes d'enseignement basés sur des curricula solides.

Cet article se veut, avant toute chose, un état des lieux de ce qu'est aujourd'hui l'enseignement de l'informatique en Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB). À travers la description des programmes dits d'informatique proposés dans l'enseignement secondaire² ordinaire, nous tenterons d'apporter des éléments de réponse aux questions qui se posent trop souvent. Informatique et TIC : quels liens ? Quel bagage informatique pour nos étudiants ? Est-il le même pour tous ? Quelles ressources pour nos enseignants ?

Dans la section qui suit, une description du contexte sera faite à travers (i) la politique d'intégration des TIC et (ii) la structure de l'enseignement secondaire. Dans la section 3, nous proposerons une mise au point lexicale de termes trop souvent confondus tels que : TIC, sciences de l'information et de la communication (SIC), informatique, etc. Dans la section 4, un recensement sera fait des différents programmes d'enseignement. Des constats et réflexions seront proposés en guise de réponses aux questions que nous nous posons.

2. Contexte

La politique d'intégration des TIC

Depuis 1999, différentes opportunités ont été initiées afin d'introduire l'informatique³ et son utilisation à des fins pédagogiques dans les établissements scolaires de la Belgique francophone. Le programme *Cyberécoles* de la Région Wallonne (RW) fut le premier à être lancé. Il fut suivi de près par le *Plan Multimédia* de la Région Bruxelles Capitale (RBC).

L'initiative de la RW permit de diffuser près de 20 000 ordinateurs dans 3 350 implantations scolaires jusqu'à la naissance, en 2005, de son successeur : le programme *Cyberclasse*. Cette seconde vague d'équipement visait, à l'horizon 2012, l'installation de 40 000 ordinateurs supplémentaires.

La relève est d'ores et déjà assurée. En juin 2011, les Gouvernements wallons, de la FWB et de la Communauté germanophone ont approuvé le troisième Plan TIC au service de l'Éducation intitulé *L'école numérique de demain* (École numérique, 2011). Il prévoit notamment, d'ici 2025, que « la formation initiale et continue de tous les enseignants aura intégré la maîtrise des **TIC** et des **TICE** et de leurs

2. élèves de 12 à 18 ans.

3. d'un point de vue matériel.

TABLE 1. Structure de l'enseignement secondaire ordinaire en Belgique francophone

1 ^{er} degré (D1)	1C					1D
	2C					2D
(éventuelle année complémentaire (1S ou 2DS))						
	Enseigne- ment général (de tran- sition)	Technique de transi- tion	Artistique de transi- tion	Technique de quali- fication	Artistique de quali- fication	Profession- nel (de qualifica- tion)
2 ^e degré (D2)	3G	3TT	3AT	3TQ	3AQ	3P
	4G	4TT	4AT	4TQ	4AQ	4P
3 ^e degré (D3)	5G	5TT	5AT	5TQ	5AQ	5P
	6G	6TT	6AT	6TQ	6AQ	6P
Ens. non obliga- toire				7Q		7P

*usages*⁴, sachant que ceux-ci feront désormais partie de tous les programmes scolaires et devront faire l'objet d'une certification ». Basé sur la sélection de projets novateurs proposés par les établissements scolaires, ce nouveau plan entend garantir ainsi une réflexion pédagogique préalable à l'acquisition de matériel⁵.

Le Plan Multimédia est, quant à lui, toujours actif. Il peut, à l'heure actuelle, se vanter d'avoir diffusé 9 000 ordinateurs et d'avoir équipé d'un serveur 550 établissements scolaires⁶ de la RBC.

Le résultat de tous ces programmes d'équipement est notamment « visible » dans le rapport Eurydice (Eurydice, 2011). Selon ce dernier, la Belgique francophone présente un ratio élèves/ordinateur compris entre 2 et 4,5⁷. Un résultat honorable mais il ne faut pas perdre de vue que la plupart des parcs informatiques installés dans les écoles sont vieux, voire vétustes⁸. Par ailleurs, les connexions internet (73% des ordinateurs opérationnels en 2010) sont bien souvent insuffisantes pour permettre un usage confortable des outils et services disponibles (AWT, 2010).

4. Redondance selon la convention prise par les auteurs : TICE exprime déjà l'usage pédagogique (en contexte d'Enseignement) des TIC.

5. Les projets *Cyberécoles* et *Cyberclasse* fonctionnaient sur la base de simples formulaires de demande de matériel, sans justification de l'usage qu'il en serait fait.

6. issus de l'enseignement fondamental, secondaire, Hautes Écoles et Universités.

7. À comparer au ratio 11,8 mentionné dans le rapport « Usages des TIC en Wallonie » (AWT, 2010).

8. En 2010, seulement 23% du parc informatique des écoles wallonnes se compose de machines âgées de moins de 30 mois.

L'enseignement secondaire ordinaire

La structure de l'enseignement ordinaire en Belgique est similaire à celle de nombreux pays européens. Pour cet article, nous avons souhaité focaliser notre analyse sur le niveau dit secondaire. Ce niveau comporte **trois degrés** (généralement notés **D1, D2 et D3**), chacun organisé sur deux années⁹ (Table 1).

Selon l'obtention ou non du Certificat d'Études de Base¹⁰ (CEB), les élèves, à leur entrée au niveau secondaire, sont orientés soit vers le D1 dit commun (1C-2C) soit vers le D1 dit différencié (1D-2D). En D1 différencié, les élèves ont pour objectif d'obtenir leur CEB avant l'entrée au D2. Deux années supplémentaires (1S-2DS) existent pour accueillir les élèves n'ayant pas atteint le niveau de compétence requis au terme de leur D1 différencié.

À partir du D2, l'élève se voit proposer six filières d'enseignement : trois de **transition** (donnant les connaissances générales jugées nécessaires pour poursuivre des études supérieures) et trois de **qualification** (fournissant un diplôme permettant d'accéder directement au monde travail).

Chaque filière s'organise autour de quatre composants : une **formation commune**, une **formation optionnelle obligatoire**, une **formation optionnelle au choix** et un **renforcement**. La pondération et la composition de ceux-ci varient en fonction de la filière. Il faut également savoir qu'un établissement scolaire ne propose pas forcément toutes les filières existantes. Cela dépend en grande partie du réseau auquel il appartient.

En Belgique francophone, tout établissement scolaire est associé à un réseau dépendant de différents critères tels que (i) son pouvoir organisateur, (ii) son mode de financement et (iii) son caractère confessionnel ou non. Selon le nombre de critères pris en compte, l'appellation du réseau peut varier¹¹. Dans cet article, nous avons privilégié la division des établissements en trois réseaux à savoir le réseau de la **Fédération Wallonie-Bruxelles**, le réseau **officiel subventionné** et le réseau **libre subventionné**. La raison en est que ce sont les programmes d'enseignement de ces mêmes réseaux qui sont l'objet de notre article.

3. Mise au point lexicale

Science informatique, techniques informatiques, technologie informatique, technologie de l'information et de la communication, etc. Les expressions utilisées pour désigner ce qui constitue, à l'heure actuelle, l'informatique enseignée en Belgique francophone sont aussi nombreuses que confuses. À ce stade, il nous semble plus

9. Une septième année est possible mais celle-ci ne fait plus partie, à ce jour, de l'enseignement obligatoire.

10. Épreuve externe commune portant sur le français, les mathématiques et l'éveil.

11. Il n'existe pas de définition juridique du terme « réseau ».

que nécessaire de distinguer ces expressions mais également de pointer du doigt ce qui les lie les unes aux autres.

Technique, technologie ou science ?

Ces termes sont souvent utilisés de manière abusive pour des raisons d'emphase. Ainsi le mot « technologie » se voit régulièrement assimilé à une technique de pointe et on peut se demander si l'adjectif « technologique » n'a pas quelque fois supplanté « technique » parce qu'on le croit (à tort ?) plus noble, plus chargé de science.

Dés lors, il convient de distinguer ces mots afin de nous constituer une base solide de discussion pour la suite.

Cardon (2001) distingue technique, sciences et technologie et met ainsi en évidence le lien qui existe entre ces trois termes. Si pour lui, la technique est « *une forme primaire d'instrumentalisation de **procédés*** », la science se définit comme une « *une **démarche théorisée*** » et « *la technologie est un savoir préalablement théorisé qu'on place en situation d'**utilité sociale** systématique* ». Il affirme qu'une technologie se forme par dérivation d'une science.

Les réflexions de Pesqueux (2009) vont dans le même sens. Ainsi pour lui, « *la technologie se distingue de la science par son objet, la réalité technique, mais lui est redevable par son esprit* ». Elle est ce qui permet de « *comprendre les techniques au-delà des considérations seulement utilitaires* », également dans leurs **rapports sociaux**. Pour sa part, la technique est « *un ensemble de procédés et de moyens pratiques liés à une activité* ». Pesqueux y associe encore l'idée de **savoir-faire** (défini comme l'habileté de quelqu'un dans la pratique d'une activité) et de **fonctionnement** du matériel. À travers ses définitions, l'auteur souligne lui aussi les relations entre technique, technologie et science.

Science(s) informatique(s), techniques informatiques et technologie informatique

L'UNESCO (2004) définit l'informatique comme « *la science traitant de la conception, de la réalisation, de l'évaluation, de l'utilisation et de la maintenance de systèmes de traitement de l'information, et incluant le matériel, les logiciels, les aspects humains et organisationnels, ainsi que leurs implications industrielles, commerciales, administratives et politiques* ».

Si la dimension scientifique de l'informatique n'est semble-t-il plus à prouver, le terme « informatique », en tant que **discipline**, a tendance à « *glisser peu à peu dans l'esprit du public vers un sens restreint lié aux aspects techniques* » (Baudé, 2003). Cette obsession des connaissances techniques immédiatement utilisables ne date pas d'hier.

De nombreux articles ont eu (et ont encore) pour objet de trouver réponse à la question : l'informatique est-elle une discipline scientifique, technique ou technologique ?

Dans ce débat, nous choisissons de prendre le parti d'auteurs tels que Paoletti (1993), Baudé (2003), Nivat (2009) et Monniaux (2009) en reconnaissant à l'informatique des aspects scientifiques et techniques.

Pour Baudé (2003), l'informatique est avant tout « *une **science** qui gère des systèmes formels, finis, le plus souvent complexes, grâce à des langages artificiels (programmation), tout cela en liaison étroite avec la machine ce qui autorise à parler de **technoscience*** ».

Nivat (2009), quant à lui, affirme que la technique (action sur le réel) ne peut pas se passer de la science (effort de comprendre le réel, de l'expliquer et d'en prédire le comportement). Et réciproquement, on ne peut concevoir une science sans technique.

Plus de dix ans avant, Paoletti (1993) adoptait déjà une approche non réductrice de l'informatique impliquant la prise en compte d'une triple dimension : **scientifique**, **technique** et **sociétale**. On peut se demander si la « dimension sociétale » n'illustre pas ici la naissance d'un aspect qui plus tard sera qualifié de **technologique**.

Technologies de l'information et de la communication

Selon Baudé (2003), l'informatique a été rebaptisée « technologie » pour éviter sa restriction aux aspects techniques. Lui ont ensuite été associés les termes « information » et « communication ».

Si, dans le domaine de l'éducation, on cite plus volontiers l'acronyme TIC (voire même de TICE pour Technologies de l'Information et de la communication pour l'Enseignement) que le terme informatique, il convient de préciser que l'informatique ne constitue qu'une partie de ce qu'on appelle aujourd'hui les technologies de l'information et de la communication.

Ainsi l'UNESCO (2010) définit les TIC comme « *l'ensemble d'**outils et de ressources technologiques** permettant **de transmettre, enregistrer, créer, partager ou échanger des informations**, notamment les ordinateurs, l'internet (sites web, blogs et messagerie électronique), les technologies et appareils de diffusion en direct (radio, télévision et diffusion sur l'internet) et en différé (podcast, lecteurs audio et vidéo et supports d'enregistrement) et la téléphonie (fixe ou mobile, satellite, visioconférence, etc.)* ».

Pour Basque (2005), les TIC renvoient à « *un ensemble de **technologies fondées sur l'informatique, la microélectronique, les télécommunications** (notamment les réseaux), le multimédia et l'audiovisuel, qui, lorsqu'elles sont combinées et interconnectées, permettent de **rechercher, de stocker, de traiter et de transmettre des informations**, sous forme de données de divers types (texte, son, images fixes, images vidéo, etc.), et permettent l'interactivité entre des personnes, et entre des personnes et des machines* ».

Bureautique, dactylographie, éducation par la technologie...

D'autres termes apparaissent çà et là comme intitulés de programmes. Si certains semblent restreindre volontairement le contenu, d'autres paraissent « passés de mode ». Illustrations.

Le terme « bureautique », familier aux premiers abords, n'est pas à confondre avec les logiciels du même nom. Par définition, la bureautique est « *l'ensemble des techniques et des moyens tendant à automatiser les activités de bureau et principalement le traitement et la communication de la parole, de l'écrit et de l'image* » (JORP, 1982). Une appellation plus exacte parfois rencontrée est « secrétariat-bureautique » ou encore « technicien de bureau » (en filière professionnalisante). Enseigner cette matière ne se limite pas au côté technologique et relève d'une formation particulière¹², ce qui n'est étonnamment plus le cas pour enseigner les cours de TIC (informatique compris)¹³.

Dans le même registre, la dactylographie désigne la « *technique d'écriture, de mise en page d'un texte, généralement sur papier d'un format réglementaire, au moyen d'une machine à écrire* »¹⁴. Il s'agit d'un terme quelque peu désuet, notamment parce qu'on y évoque toujours la machine à écrire. Il est pourtant toujours présent, y compris comme module dans certains cours de TIC.

Autre élément perturbateur, le cours d'éducation par la technologie... La technologie est « *un système complexe combinant des techniques particulières autour d'un procédé central* » (Ministère de la Communauté française, 2005). D'un point de vue théorique, ce cours rassemble un grand nombre de domaines dont les TIC. En pratique, ce dernier aspect est peu (voire pas) développé, les autres sujets requérant déjà un temps considérable. En contrepartie, la plupart des établissements choisissent de proposer un cours spécifique aux TIC et de centrer les cours d'éducation par la technologie sur les autres domaines. Ce qui dans l'absolu n'est pas une mauvaise chose.

En conclusion, ces concepts, qui pourraient a priori être associés à l'apprentissage des TIC, s'en éloignent parfois très (trop) fortement dans les faits. Nous ne nous attarderons donc pas à en décrire les programmes associés.

4. Les programmes d'enseignement en TIC/informatique

Une recherche des programmes d'enseignement¹⁵ liés aux TIC ou à l'informatique en particulier a été réalisée à travers les trois réseaux de l'enseignement belge.

12. <http://www.bureau-tic.be/prof.htm>

13. L'AESS en informatique n'existe plus en Belgique depuis la rentrée scolaire 2009-2010. À ce jour, aucun titre n'est requis pour enseigner l'informatique.

14. <http://www.cnrtl.fr/definition/dactylographie>

15. Consultables et téléchargeables via les plateformes officielles des pouvoirs organisateurs et fédérations correspondantes.

Deux méthodes d'investigation ont été adoptées : une recherche par mots-clés sur les termes « informatique », « technologie » et « bureautique »¹⁶ à partir des moteurs de recherche proposés sur les plateformes officielles des trois réseaux et, pour compléter les résultats ainsi obtenus, une recherche par navigation dans les listing de programmes classés par degrés et filières.

En première approche et comme nous l'avons déjà signalé, la diversité des appellations utilisées est interpellante : technicien en informatique, science(s) informatique(s), informatique, éducation par la technologie, etc. C'est ce qui a inspiré notre prise de position préalable en ce qui concerne ces différents termes.

Une lecture plus approfondie a également mis en évidence la structure non homogène des programmes d'enseignement. Cette non homogénéité est évidemment due à leurs origines différentes mais existe également au sein d'un même réseau, ce qui a imposé la définition d'un canevas que nous nous sommes tenus de suivre pour chacun des programmes décrits ci-après.

Ce canevas, simpliste mais nécessaire, permettra au lecteur de trouver rapidement réponses à des questions aussi évidentes que :

- À quel public est destiné ce programme ?
- À quel(s) objectif(s) répond-il ?
- Quel est son contenu ?
- Comment est-il mis en place ?

Les programmes concernant les filières de qualification ne seront pas décrits ici compte tenu de leur caractère très particulier. En effet, les filières de qualification sont professionnalisantes. Le contenu de ces programmes est donc trop spécifique pour pouvoir être comparé à ce qui existe par ailleurs.

Le réseau de la Fédération Wallonie-Bruxelles

Quatre programmes d'enseignement en TIC/informatique sont proposés dans le réseau de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Ils couvrent le D1 commun, l'ensemble des filières générale et technique de transition, ainsi que les D3 technique de qualification et professionnel.

Comme il a été convenu, le programme proposé en D3 technique de qualification (intitulé « *technicien en informatique* »¹⁷) ne fait l'objet d'aucune précision. Trois programmes sont donc développés, à savoir « *initiation à l'informatique/Informatique* », « *informatique de gestion* » et « *Science informatique* ».

16. Uniquement pour prendre connaissance d'une distinction faite (ou non) entre bureautique et informatique.

17. Par convention, les auteurs notent en italique et entre guillemets tout intitulé, tout objectif et toute citation tirés des programmes eux-mêmes.

Initiation à l'informatique/Informatique

À quel public est destiné ce programme ? Ce programme constitue une activité complémentaire (formation optionnelle obligatoire) au D1 commun et une activité au choix (formation optionnelle au choix) aux D2-D3 de l'enseignement général et technique de transition.

À quel(s) objectif(s) répond-t-il ? Il est clairement annoncé que le cours d'informatique « *doit avant tout être un cours de formation générale visant à atteindre des compétences transversales* ». Il n'est dès lors pas étonnant d'y retrouver des objectifs généraux tels que : « *contribuer à l'épanouissement individuel de chaque élève* » et « *former l'élève au travail en équipe* », entre autres. Sont cités au même titre « *initier aux techniques et connaissances de base nécessaire à l'utilisation de l'informatique* », « *développer des attitudes critiques justifiées vis-à-vis de tout ce qui touche à l'informatique et au traitement automatique des données* », « *initier l'élève à la philosophie de l'informatique* » et « *montrer la prééminence de l'esprit humain sur l'informatique* ».

Divers objectifs qualifiés de « particuliers » sont énoncés parmi lesquels « *être conscient des dangers, des limites de l'informatique et de la responsabilité de chacun dans ce domaine en faisant preuve de citoyenneté* », « *respecter le matériel* », « *acquérir un esprit critique* », « *structurer sa pensée* », etc.

Quel est son contenu ? Pour tenir compte des situations très différentes d'une école à l'autre (notamment du point de vue matériel), ce programme est rédigé sous forme modulaire.

En D1, quatre modules sont proposés : (1) maîtriser la base de l'outil informatique, (2) produire et exploiter des documents, (3) exploiter des sources d'information numérique et (4) communiquer au moyen de la messagerie électronique.

En D2, l'élève est amené à travailler trois modules : (1) présenter un document en traitement de texte, (2) concevoir une feuille de calcul au moyen d'un tableur et (3) utiliser un logiciel de présentation assistée par ordinateur.

Enfin, en D3, les modules doivent être considérés soit comme une synthèse des apprentissages abordés en D1 et D2 soit comme un approfondissement à ces mêmes apprentissages. Les modules proposés sont alors : (1) présenter une lettre simple en traitement de texte et utiliser le publipostage pour l'envoi, (2) exploiter les bases d'un tableur, (3) traiter une image numérique et (4) intégrer les logiciels de la suite bureautique.

Sont listés pour chacun des modules précités une liste de « savoir-faire » en guise de pistes didactiques. À titre d'exemples, on peut citer pour le D1 « *utiliser le clavier* », « *utiliser les boutons gauche et droit de la souris à bon escient* », « *allumer/éteindre correctement l'ordinateur* », « *utiliser la fonction paragraphe* », « *utiliser les formats bordure et trame* » et « *lancer un navigateur internet* ». Au D2, les

pistes énoncées sont « *disposer un texte en style américain* », « *utiliser le dictionnaire des synonymes* », « *se déplacer dans la feuille de calcul de ligne en ligne* », « *produire un montage permettant de servir de base à une présentation orale* », entre autres. Enfin, durant le D3, l'enseignant peut mettre en place des savoir-faire tels que « *présenter une lettre simple en disposition bloc à la marge* », « *créer et exploiter des tableaux* » ou « *intégrer une image dans un traitement de texte* ».

Force est de constater que les pistes didactiques proposées sont maigres, certaines trop générales et d'autres trop particulières, parfois désuètes, souvent mal exprimées (mauvaise utilisation des termes techniques) ou imprégnées de l'interface d'un logiciel en particulier.

Comment est-il mis en place ? Ce programme est assez récent puisqu'il a été mis en application durant l'année académique 2008-2009, en ce qui concerne la première année de chaque degré, et en 2009-2010 pour la deuxième année.

Au niveau des modalités d'organisation, rien n'est précisé si ce n'est une recommandation de le dispenser par groupes de deux périodes (50 minutes) consécutives. Le nombre total de périodes consacrées à cet enseignement pouvant varier d'un établissement à l'autre.

L'enseignant a toute liberté de travailler les différentes matières dans l'ordre qui lui plaît pour autant que cet ordre relève du bon sens. Un cahier de matière sera rédigé et « *spécifiera le choix des différents logiciels choisis* ». Une continuité doit s'établir tout au long de l'enseignement secondaire malgré le fait qu'un élève peut commencer ce cours au début de chaque année (changement de filière). « *Le professeur tiendra compte de l'évolution des logiciels* ». La méthodologie des invariants du traitement de l'information numérique (Vandeput, 2011) ne semble pas être suggérée ici. On privilégie une pédagogie par immersion avec « *développement de la théorie uniquement lorsqu'elle est nécessaire* » et sans utilisation exagérée de « *vocabulaire spécifique et jargon technique* ».

Informatique de gestion

À quel public est destiné ce programme ? Ce programme constitue une activité au choix (formation optionnelle au choix) au D3 de l'enseignement général de transition.

À quel(s) objectif(s) répond-t-il ? Le programme spécifie à plusieurs reprises (et en gras) que « *le but de ce cours n'est pas de former des informaticiens* » et que « *l'informatique doit rester un outil au service d'autres disciplines* ». Il n'est dès lors pas étonnant de ne retrouver que peu (voire pas) d'objectifs directement liés à la maîtrise des TIC parmi les quatre annoncés : « *prendre conscience de l'importance de - l'outil informatique, des NTIC, du tableur, des bases de données - dans la vie professionnelle et la vie quotidienne* », « *établir des relations entre les notions d'économie et - l'outil informatique, les NTIC, le tableur, les bases de données* », « *assimiler un*

vocabulaire et des techniques spécifiques » et « résoudre des situations-problèmes recourant - à l'outil informatique, aux NTIC, au tableur, aux bases de données ».

Quel est son contenu ? Le contenu est structuré par année et par thème. Trois thèmes sont proposés en 5G, à savoir (1) les notions de systèmes d'exploitation, (2) les NTIC et (3) le tableur. Ce dernier thème sera approfondi en 6G où sont abordées également (4) les bases de données.

Pour chacun des thèmes, le programme énonce une série de « *contenus d'apprentissages obligatoires* » et les « *situations d'apprentissage associées* ».

Quelques exemples illustreront ici nos réflexions. Ainsi, dans le thème (1), les contenus identifiés sont « *la barre des tâches* », « *la personnalisation du bureau et du menu démarrer* » et « *l'entretien du matériel* », entre autres. Les situations d'apprentissage précisent un environnement Windows : « *démarrer Windows* », « *utiliser l'aide de Windows* ». Une fois de plus, on est loin de la méthodologie des invariants. De plus, certaines situations paraissent complètement désuètes : « *formater une disquette* », « *sauver sur disquette* ».

En ce qui concerne le thème (2), l'appellation NTIC désigne ici Internet, le courrier électronique et le scanner. Un choix d'intitulé quelque peu interpellant. Un choix de contenu qui l'est tout autant...

« *La recherche d'une information* », « *la création d'un site Web* », « *les principes de bases* » d'un courriel et « *les principales caractéristiques* » du scanner font partie des contenus obligatoires. « *Utiliser un moteur de recherche* », « *créer une première page Web* », « *envoyer un message* » et « *scanner un document* » sont les situations d'apprentissage associées. Les formulations parlent d'elles-mêmes.

Le thème (3) est à cheval sur deux années. C'est le thème le plus important du programme (en terme de nombres de périodes qui lui sont consacrées). Sont repris comme contenus « *la construction d'une feuille de calcul* », « *les formules et fonctions* », « *la mise en forme d'une feuille de calcul* », « *la représentation graphique des données* », entre autres. Les situations d'apprentissages consistent, par exemple, à « *écrire une formule* », « *régler la hauteur des lignes* », « *recourir à l'assistant graphique* ».

Enfin, le thème (4) fait la part belle à Access en citant comme contenu « *l'impression à l'aide d'un état* ».

Encore une fois, la même conclusion peut-être tirée : des énoncés trop généraux ou pas assez, des actions liées à des technologies dépassées, une connotation Windows très présente, une méconnaissance de la définition du terme TIC. Il aurait été étonnant qu'il en soit autrement au sein d'un même réseau.

Comment est-il mis en place ? Le cours présente une charge de travail de 88 périodes au total, sur deux années. Il est suggéré de le dispenser à raison de deux périodes par semaine.

La répartition par thème est la suivante : (1) 10 périodes, (2) 16 périodes, (3) 46 périodes et (4) 16 périodes.

Bien que l'appropriation des savoirs ne soit pas explicitement contestée, le programme stipule que « *l'enseignement devra porter essentiellement sur l'acquisition de savoir-faire* ».

Science informatique

À quel public est destiné ce programme ? Ce programme constitue une activité au choix (formation optionnelle au choix) dans l'option de base groupée Sciences appliquées, au D3 de l'enseignement général de transition.

À quel(s) objectif(s) répond-t-il ? Ici comme dans les autres programmes de ce réseau, il est souligné qu'il ne faut pas « *spécialiser l'élève* » et que « *l'objectif de cette formation n'est pas de former des informaticiens* ». Les objectifs annoncés ont pourtant une connotation nettement plus *informatique* : « *analyser et utiliser un traitement formel* », « *choisir et exploiter un système informatique complet* », « *concevoir et réaliser une mise en réseau* » et « *réaliser un algorithme et programmer* », entre autres. Les termes utilisés restent cependant (très) approximatifs.

Quel est son contenu ? Ce programme se compose de trois cours dits techniques : informatique, laboratoire d'informatique et laboratoire de logique. Les savoirs, savoir-faire et compétences visés y sont décrits à travers dix « *situations de travail* ». Les énoncés de ces situations sont, à quelques variantes près, les objectifs annoncés du programme. À noter que chaque situation constitue le contenu d'un ou plusieurs cours sans que cette organisation soit clairement explicitée. Selon les compétences énoncées, il est conseillé à l'enseignant d'aborder tout ou partie de la situation en 5TT et, le cas échéant, de la finaliser en 6TT.

Dans la situation « *Analyse et utilisation d'un traitement formel* », on identifie parmi les savoirs « *Sens de l'information* », « *Code ASCII* », « *Notion de lignes, colonnes, cellules* » et « *Notion de macro-instruction* ». Quelques savoir-faire sont alors cités, parfois directement associés aux savoirs : « *Dégager la forme codable d'une information* », « *Réalisation de publipostage à partir d'une base de données existantes* » et « *Insertion d'objets étrangers au traitement de texte* ». Les compétences ici sont au nombre de deux : « *Traiter et présenter des informations en fonction du travail à effectuer* » et « *Modéliser une information dans un système de codage informatique* ».

Il est étonnant ici de retrouver des intitulés évoquant le traitement de texte alors que celui-ci fait également l'objet d'une situation mieux appropriée « *Analyse et utilisation de logiciels de bureautique* ». Sont cités comme savoir-faire « *Utiliser rationnellement un correcteur orthographique* » et « *Créer, ouvrir, fermer, imprimer un document* ».

Une troisième situation aborde le tableur. Celui-ci ne rentre donc pas dans la catégorie des logiciels de bureautique... Une seule compétence est annoncée : « *Analyser et utiliser un tableur* ». Sans équivoque.

D'autres exemples de savoir-faire sélectionnés ça et là : « *Manipulation du clavier et de la souris. Click, double click, combinaison de touches* », « *Tri sélectif des déchets* », « *Accès à un site* », « *Sommations, moyennes* », « *Détermination du prochain saut que va effectuer un diagramme en se basant sur une table de routage* », etc. confirment l'hétérogénéité des énoncés et les lacunes des programmes de la FWB.

Comment est-il mis en place ? Ce programme a été mis en application durant l'année académique 2009-2010, en ce qui concerne la première année du troisième degré, et en 2010-2011 pour la deuxième année.

Le cours présente une charge de travail de sept périodes par semaine, sur deux années.

L'enseignant se voit donner des conseils pédagogiques et méthodologiques du style « *mettre à la disposition des élèves une documentation adaptée et actualisée* », « *s'assurer de la bonne compréhension des termes techniques* » ou encore « *apprendre aux élèves une démarche cohérente afin de résoudre une tâche* ».

Le réseau officiel subventionné

Trois programmes d'enseignement sont proposés (dans certaines Provinces¹⁸) et couvrent le D2 technique de transition et le D3 technique de qualification.

Les programmes proposés en D3 technique de qualification, intitulés « *technicien en informatique* » et « *technicien de bureau* », ne sont pas décrits. Un seul programme est donc explicité, à savoir « *électronique et informatique* ».

(Électronique) et informatique

À quel public est destiné ce programme ? Ce programme constitue une option (formation optionnelle au choix) au D2 de l'enseignement technique de transition en Province de Liège.

À quel(s) objectif(s) répond-t-il ? La partie « *informatique* » de ce cours comprend un cours théorique et des laboratoires (pratique). Les objectifs de la partie théorique sont les suivants : « *connaître les grandes étapes de l'histoire de l'informatique* », « *nommer et distinguer les périphériques, composants de l'unité centrale et composants d'un ordinateur* », « *utiliser les unités de numérotation informatique* », « *réaliser un algorithme simple* » et « *expliquer et utiliser différents systèmes de codage* ». Les laboratoires visent pour leur part la « *maîtrise des fonctionnalités de base et avancées d'un système d'exploitation* », « *l'utilisation d'un navigateur web* ».

18. Les programmes du réseau officiel subventionné dépendent des Pouvoirs Organisateurs des différentes Provinces. Si la base est commune, il existe des variantes d'une Province à l'autre.

et d'un moteur de recherche », « l'utilisation et la gestion d'une messagerie », « l'utilisation d'un traitement de texte et d'un tableur » et la « réalisation d'un algorithme d'analyse de problème ».

Quel est son contenu ? En ce qui concerne le cours théorique, les contenus décrits n'ajoutent pas grand-chose aux objectifs si ce n'est une répartition entre les deux années durant lesquelles ce cours est dispensé.

Par contre, pour les laboratoires, sont citées comme savoir-faire liés aux fonctionnalités de base d'un système d'exploitation « *utiliser la souris* », « *utiliser la barre de défilement* », « *démarrer un programme* », entre autres. « *Gérer les fichiers depuis l'explorateur* » et « *supprimer et restaurer un fichier* » sont des exemples de fonctionnalités avancées.

« *Comprendre les navigateurs Web* » et « *les moteurs de recherche* » sont définis comme savoirs sans qu'aucune autre explication ne soit donnée. Il en est de même pour les autres points de matière à aborder : « *premiers pas avec le traitement de texte* », « *premiers pas avec un tableur* », « *utiliser formules et fonctions* », « *travailler avec des fonctions* », « *mettre en forme une page* », etc.

Une fois de plus, le contenu de ce programme est constitué d'énoncés bien trop génériques, ne permettant pas d'identifier les savoirs et savoir-faire associés.

Comment est-il mis en place ? Deux périodes par semaine sont consacrées à l'informatique (théorie + pratique) sur les deux années du D2 technique de transition.

Le réseau libre subventionné

Dans l'enseignement libre, l'informatique est définie comme une discipline à part entière. Deux programmes d'enseignement de l'informatique y sont proposés. Ils couvrent le D2 et le D3 technique de transition.

Informatique (2e degré de transition)

À quel public est destiné ce programme ? Ce programme constitue une option (formation optionnelle obligatoire) au D2 de l'enseignement technique de transition.

À quel(s) objectif(s) répond-t-il ? L'informatique est considérée comme une discipline à part entière mais il est pourtant clairement annoncé que « *l'objectif de cette option n'est pas de former des informaticiens* ». L'enseignant doit, entre autres, être attentif à « *former les élèves à mobiliser les savoirs opérationnels fondamentaux (définis par la suite), les concepts fondamentaux de l'informatique et leurs capacités cognitives ; former les élèves à collaborer ; former des élèves responsables* ». À noter que de nombreuses compétences reprises dans le programme relèvent autant, sinon plus, des cours généraux (compétences transversales) que des cours de l'option groupée (compétences disciplinaires).

L'option est composée de deux parties : (1) informatique et (2) exploitation de logiciels informatiques.

Sont citées comme compétences disciplinaires en informatique « *connaître et comprendre l'architecture de base d'un ordinateur et de son environnement matériel* », « *connaître et utiliser les rôles du système d'exploitation et les différentes familles de logiciel* », « *comprendre les mécanismes de transformation et de manipulation de l'information* », « *maîtriser les concepts logiques de base de l'algorithmique* » et « *comprendre et manipuler les concepts du langage HTML* ».

La partie intitulée « *exploitation de logiciels informatiques* » voit énoncées les compétences suivantes : « *exploiter les savoir-faire spécifiques aux logiciels* », « *comprendre et manipuler les technologies de base d'Internet et des réseaux* » et « *avoir un regard critique sur l'informatique dans la société* ».

Quel est son contenu ? Chacune des deux parties composant l'option proposent plusieurs thématiques.

En informatique, « *le PC et son environnement (hardware et software)* », « *le codage de l'information* », « *le langage HTML* » et « *la programmation* » sont les sujets à développer. Sont ainsi vus les différents composants d'un ordinateur et leurs interactions, mais aussi les différents types de logiciels et leur domaine d'application. L'enseignant doit tendre vers une vulgarisation de l'utilisation et des pertinences de choix des principaux matériels et logiciels « *sans jamais entrer dans des considérations très techniques* ».

Par ailleurs, la numérisation de l'information est introduite de façon simple (exemples concrets) pour permettre de comprendre comment l'ordinateur traite l'information (traitement formel). La théorie des couleurs fondamentales est brièvement expliquée.

La création de pages Web est envisagée en deux étapes : l'apprentissage des principales balises d'HTML et la mise en forme des pages (blocs, ergonomie et initiation aux feuilles de style).

Enfin la dernière section aborde les concepts fondamentaux de la programmation : primitives de lecture et d'écriture, notions de variables, constantes, types, instruction d'affectation, la logique booléenne, les structures de contrôle, etc.

La partie « *exploitation de logiciels informatiques* » se divise en six thématiques qui sont « *l'apprentissage du clavier* », « *logiciel de traitement de texte* », « *logiciel tableur* », « *logiciel PréAO (présentation assistée par ordinateur)* », « *Internet et réseaux* » et « *informatique et société* ».

Comme son nom l'indique, cette partie de programme vise essentiellement le développement de compétences nécessaires à l'exploitation de fonctions de base des logiciels cités. Au préalable, entre 10 et 14 périodes sont prévues pour apprendre à utiliser le clavier (cours de dactylographie ?). En ce qui concerne le logiciel de traitement de texte, une sensibilisation aux normes belges pour la dactylographie est également prévue.

La section « *Internet et réseaux* » reprend des sujets tels que la navigation, la recherche d'information (y compris le tri des informations et l'analyse de leur pertinence), la messagerie électronique, la notion de réseau (vulgarisation) et les principaux formats de compression. Il est étonnant de retrouver ce dernier sujet à cet endroit, même si nous ne discutons pas de son intérêt.

Enfin, « *l'informatique et la société* » sensibilise aux sites à risques, explicite les différents types de licences d'utilisation, les métiers de l'informatique, etc.

Ce programme est, comparé aux autres décrits jusqu'ici, un outil de travail nettement plus riche pour les enseignants qui y trouvent des ressources et des pistes méthodologiques largement détaillées. Le souci d'établir un programme cohérent et complet est clairement perceptible. Un problème apparaît cependant : enseigner ce programme n'est pas à la portée de tout le monde. Pourtant, tout le monde est susceptible de l'enseigner...

Comment est-il mis en place ? Ce programme, entièrement revu en 2011, est en application depuis la rentrée scolaire 2012-2013.

480 périodes sont prévues sur les deux années du D2 technique de transition, également réparties entre les deux parties. Cela équivaut à un rythme de huit périodes par semaine (quatre périodes pour chaque partie).

Informatique (3e degré de transition)

À quel public est destiné ce programme ? Ce programme constitue une option (formation optionnelle obligatoire) au D3 de l'enseignement technique de transition. Il fait logiquement suite au programme du même nom proposé en D2 mais lui est antérieur. Sa version révisée est d'application depuis 2011-2012.

À quel(s) objectif(s) répond-t-il ? Les objectifs annoncés sont identiques à ceux énoncés dans le programme en D2.

Quel est son contenu ? L'option comporte quatre parties : (1) informatique, (2) programmation langages, (3) systèmes d'exploitation et logiciels et (4) multimédia. Chaque partie est divisée en différents thèmes, proposant chacun des contenus spécifiques.

De prime abord, on ressent que le contenu de ce programme a été pensé préalablement au contenu du programme proposé en D2. La répartition des thématiques n'est pas identique dans les deux programmes. Elle apparaît bien plus logique dans le programme en D2.

Ainsi, si « *représentation et traitement de l'information* » reste une partie importante du sujet (1), on y retrouve également « *informatique et société* » (qui passe donc de thématique à part entière à partie d'une thématique). « *Algèbre booléenne* » complète le tableau.

En (2), l'enseignant a le choix entre « *paradigme procédural* » et « *paradigme orienté objets* ». Dans le premier cas, on privilégie une analyse descendante, une programmation structurée et des savoirs « *algorithmiques* » plutôt que la connaissance de la syntaxe. Les matières abordées sont la structure de données, les procédures et fonctions (sans distinguer ces deux concepts) et les algorithmes « *réutilisables* » (permuter le contenu de deux variables, déterminer le maximum de trois valeurs, trier un tableau par ordre croissant, etc.).

En ce qui concerne, le choix du « *paradigme orienté objet* », l'accent est mis sur la description de l'environnement de l'application et les mécanismes propres à la programmation orientée objets (classe, objets, instance, encapsulation, héritage, etc.).

Dans les deux cas, la liberté est donnée (si le temps le permet) d'aborder des points de matières communs tels que la programmation basée sur les objets (résolution de problèmes par sélection d'objets disponibles), les « *types de base considérés comme objets* » et les objets des interfaces graphiques (boutons d'options, liste déroulantes, menus, barres d'outils, etc.).

Comme son nom l'indique, la thématique (3) permet d'aborder notamment des notions telles que la définition et les fonctions d'un système d'exploitation, les interfaces homme-machine, la gestion de fichiers, les réseaux (locaux et distants), les serveurs et les clients.

Les logiciels (tableur et traitement de texte) sont, à ce stade, considérés comme vus en ce qui concerne les notions de base. Ils sont donc abordés dans ce programme dans le cadre de documents plus complexes. La méthodologie des invariants est citée (mais non référencée) sans explication. On suggère ainsi de ne pas enseigner « *les trucs et ficelles spécifiques d'un logiciel donné* ». « *Il ne s'agit pas d'enseigner le mode d'emploi d'un logiciel* ». Une bonne initiative mais qui reste encore à mettre en place en bien des endroits. Les bases de données sont également abordées en deux temps : le gestionnaire de base de données relationnel et le logiciel « *client* ».

En (4), le « *traitement des images* » permet de revoir et d'approfondir ce qui a déjà été abordé en D2 : le codage et les couleurs. Les actions de base réalisables sur des images « *bitmap* » (rogner, retourner, inverser, etc.) et vectorielles (formes de base, courbes de Bézier) sont abordées. Le « *traitement du son* » suit une logique semblable : révision du codage, et traitement basique des fichiers « *waves* » (montage de séquences). Les autres matières prévues sont le logiciel de PréAO dans ses fonctions élémentaires, la « *page Web* » (langage XHTML et CSS, respect des normes, ergonomie, etc.) et le codage des séquences vidéo.

Une fois encore, la richesse du programme dénote avec ce qui existe dans les autres réseaux. On ressent, à la lecture de celui-ci, une volonté d'y faire apparaître les matières jugées importantes. On regrette toutefois que ce programme ait été révisé en préalable au programme proposé en D2 (plus abouti selon nous) car la relation entre les deux est parfois trouble. Ils sont logiquement complémentaires mais la répartition

des matières n'est pas toujours claire. Ainsi, un enseignant du D2 n'étant pas en mesure d'aller en profondeur dans une matière (par manque de maîtrise) va s'en sortir (en terme de périodes à occuper) en voyant un peu de tout. Il ne restera alors plus grand chose à voir pour l'enseignant du D3 qui récupèrera ses élèves.

Comment est-il mis en place ? Comme en D2, 480 périodes sont prévues sur les deux années du D3 en technique de transition. Cela équivaut à un rythme de huit périodes par semaine. Aucune information n'existe quant à la répartition des périodes entre les différentes parties.

5. Constats, réflexions et perspectives

Ce recensement des programmes d'informatique nous permet de poser certains constats.

Des bagages informatiques hétérogènes

L'existence d'un grand nombre de filières (liées à l'organisation même de l'enseignement) amène inévitablement les élèves à suivre des parcours très différents, rendant la diversité des pratiques d'enseignement d'autant plus grande. En effet, les objectifs des filières étant différents, la mise en place des programmes d'informatique le sera aussi.

De plus, le cours d'informatique est souvent un cours en option pour les élèves. Ils ne sont, dès lors, pas tous obligés de le suivre. Cela dépendra de choix personnels. On peut donc supposer qu'ils n'arriveront donc pas tous aux études supérieures avec les mêmes bases en ce qui concerne l'apprentissage des TIC (y compris l'informatique). Certains pourront, en effet, avoir fait toute leur scolarité sans avoir eu de cours liés à l'informatique.

Un manque de ressources pour les enseignants

En Fédération Wallonie-Bruxelles (FWB) comme ailleurs, on peut en effet regretter que, dans les domaines des TIC et de leur usage, les programmes de cours et autres plans d'études se limitent trop souvent à des recommandations méthodologiques, évoquent des objectifs très généraux et encouragent à l'exercice de compétences plutôt transversales qui, bien qu'intéressantes, ne constituent pas des balises suffisantes pour établir des parcours d'enseignement et d'apprentissage en matière de TIC, a fortiori pour les enseignants n'ayant pas reçu une formation conséquente (Henry & Joris, 2013).

Certains enseignants confrontés à l'absence de manuels scolaires agréés traitant des TIC se tournent vers des solutions « clé sur porte », s'assurant ainsi d'un contenu validé par des spécialistes. Le projet visaTICE (Vandeput & Henry, 2011) fait partie de ces solutions.

Ce projet a vu le jour en 2009 grâce au soutien du ministère de l'Enseignement Obligatoire en FWB. Sa finalité est la certification de la maîtrise des TIC des élèves qui terminent l'enseignement secondaire et se préparent à entamer des études supérieures. Pour les aider à se préparer à cette certification, visaTICE met en place un dispositif d'apprentissage qui inclut une part de formation en ligne ¹⁹.

Initialement prévu pour un apprentissage des élèves en totale autonomie (mais sous la supervision d'un enseignant-coach), une stratégie de fonctionnement dérivée a rapidement vu le jour : l'utilisation du dispositif comme support dans le cadre de cours de TIC et d'informatique. Si la proportion « élèves utilisant le dispositif en autonomie/élèves utilisant le dispositif comme support dans un cours » était jusqu'alors équilibrée, on constate désormais un virement de situation. Ainsi, visaTICE constitue pour l'année scolaire 2012-2013 le support de cours de 93,7% des élèves inscrits (600). Questionnés sur le sujet, la majorité des enseignants déclarent mettre en place visaTICE au sein de leur établissement scolaire prioritairement pour disposer d'un contenu pédagogique validé par une université belge.

La promotion autour de visaTICE est, au moment d'écrire cet article, quasi inexistante par absence de financement. Néanmoins, de nouvelles demandes d'inscription sont enregistrées chaque année, issues probablement d'échanges entre les enseignants. Cette nouvelle exploitation du dispositif, non envisagée initialement, pourrait être mise en avant comme réponse à une demande tacite des enseignants et favoriser ainsi une uniformisation du bagage informatique des élèves.

Bibliographie

(AWT) Agence Wallonne des Télécommunications (2010). Usage des TIC dans l'éducation en Wallonie. Résultats de l'enquête menée par l'AWT en décembre 2009 auprès des chefs d'établissements. Consultés en ligne le 10 juin 2013 : <http://www.awt.be/contenu/tel/dem/Usages-des-TIC-dans-les-ecoles-AWT-2010.pdf>

Basque, J. (2005). Une réflexion sur les fonctions attribuées aux TIC en enseignement universitaire, *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, Vol. 2, n° 1, p. 30-41.

Baudé, J. (2003) *Pour une culture générale intégrant l'Informatique et les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)* ASTI Hebdo (Association Française des Sciences et Technologies de l'Information), n° 104.

Cardon, A. (2001) L'informatique, sciences ou technologie ? *Les automates intelligents. Robotique, vie artificielle, réalité virtuelle. Information, réflexion, discussion*. Revue n° 9. Consultée en ligne le 10 juin 2013 : <http://www.admiroutes.asso.fr/larevue/2001/9/informatique.htm>

19. <http://visatice.ulg.ac.be>

École numérique (2011, avril). *Développer les compétences numériques en Wallonie. Propositions pour « L'école numérique de demain ». Un nouveau plan TIC au service de l'éducation. Conclusions du groupe de réflexion mis en place dans le cadre de la Task Force Région wallonne - Communauté française - Communauté germanophone du projet Cyber-classe*. Consultées en ligne le 10 juin mai 2013 : http://www.ecolenumerique.be/qa/wp-content/uploads/2011/07/Rapport2011_TaskForce_EcoleNum%C3%A9rique.pdf

Henry, J. & Joris, N. (2013). *Maîtrise et usage des TIC : la situation des enseignants en Belgique francophone*. Colloque Didapro5-DidaSTIC, Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) en milieu éducatif, Clermont-Ferrand : France

(JORP) Journal officiel de la République française (1982, février). Arrêté du 22 décembre 1981

Ministère de la Communauté française (2005). Socles de compétences.

Monniaux, D. (2009) L'informatique, discipline "technique" ? Consulté en ligne le 10 juin 2013 : <http://david.monniaux.free.fr/dotclear/index.php/post/2009/10/21/541-l-informatique-discipline-technique>

Nivat, M. (2009) Science et technique. Consulté en ligne le 10 juin 2013 sur le site de l'EPI <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a0903c.htm>

Paoletti, F. (1993). *Épistémologie et technologie de l'informatique*. Revue de l'EPI, n° 71. Consultée en ligne le 10 juin 2013 : <http://www.epi.asso.fr/revue/71/b71p175.htm>

Pesqueux, Y. (2009) Technologie, technique et outil de gestion. Manuscrit auteur, publié dans *Journée d'étude MTO, Montpellier : France*.

UNESCO (2004). *Technologies de l'information et de la communication en éducation : Un programme d'enseignement et un cadre pour la formation continue des enseignants*. Division de l'enseignement supérieur, ED/HED/TED/1. Consulté en ligne le 10 juin 2013 : <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129538f.pdf>

UNESCO (2010). *Guide de mesure pour l'intégration des technologies de l'information et de la communication (TIC) en éducation*. Consulté en ligne le 12 septembre 2013 : <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001894/189490f.pdf>

Vandeput, É. (2011). Méthodologie d'identification des invariants du traitement de l'information numérique. Dans Baron, G.-L. ; Bruillard, É. ; Komis, V. (Dir.). *Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) en milieu éducatif. Analyse de pratiques et enjeux didactiques*. Université de Patras : Grèce.

Vandeput, E. et Henry J. (2011). visaTICE : se mesurer aux TIC et se former sous le regard d'un coach. Dans Baron, G.-L. ; Bruillard, É. ; Komis, V. (Dir.). *Sciences et technologies de l'information et de la communication (STIC) en milieu éducatif. Analyse de pratiques et enjeux didactiques*. Grèce : Université de Patras. pp. 142-157.