

JULIE HENRY^a, ALYSON HERNALESTEEN^b, BRUNO DUMAS^a &
ANNE-SOPHIE COLLARD^b

- a. Centre de recherche PRÉCISE – NAMur Digital Institute (NADI) – Université de Namur (Belgique)
julie.henry@unamur.be
- b. Centre de recherche CRIDS – NADI – Université de Namur (Belgique)
anne-sophie.collard@unamur.be

Que signifie éduquer au numérique ? Pour une approche interdisciplinaire

Résumé

Qu'est-ce que l'éducation au numérique ? Quelles en sont les finalités ? Quelles sont les compétences nécessaires au développement d'une culture numérique chez les jeunes ? Partant des deux approches disciplinaires distinctes mais complémentaires que sont l'éducation à l'informatique et l'éducation aux médias numériques, des éléments de réponse sont discutés, issus d'une réflexion menée autour de trois axes identifiés par les auteurs comme des finalités d'une éducation au numérique : l'informatique comme discipline fondamentale, les représentations du numérique chez les jeunes (dans un but de recrutement) et l'éducation citoyenne à travers les médias. Une rencontre de ces deux approches et de ces trois axes est proposée à travers le glissement d'un modèle de la littératie médiatique et numérique, la matrice des compétences médiatiques de Fastrez et De Smedt, vers les outils numériques qui ne seraient a priori pas définis comme des médias. Il s'agit ici de poser les premières briques d'un travail de réflexion qui se doit d'être interdisciplinaire.

Mots clés : éducation au numérique, éducation aux médias numériques, éducation à l'informatique, pensée informatique, approche interdisciplinaire

1 Introduction

Les initiatives d'éducation au numérique se développent aujourd'hui dans diverses directions, touchant toutes les tranches d'âge, dans des cadres

éducatifs autant formels qu’informels. En Belgique francophone, elles s’inscrivent dans une évolution de l’enseignement qui cherche à intégrer une culture numérique afin de, notamment, préparer les élèves au « monde numérique » qui les entoure et dans lequel la technologie est appelée à jouer un rôle croissant. Dans le but de susciter et de soutenir ces initiatives, des financements impulsionsnels, tels que ceux proposés lors des appels à projets « École Numérique » dans le cadre de la stratégie numérique « Digital Wallonia »¹, visent de plus en plus à équiper les écoles et les lieux éducatifs parascolaires sensibilisés à l’intérêt d’une éducation au numérique. Les enjeux politiques sont à la fois sociaux, citoyens et économiques, les perspectives de déploiement du numérique touchant tous les secteurs de la société (éducation, santé, industrie, administration, etc.).

Dans ce foisonnement, il est difficile d’identifier clairement les finalités et l’objet de l’éducation au numérique. Que recouvre la culture numérique ? Utiliser les réseaux sociaux, mobiliser les technologies de l’information et de la communication (TIC) pour travailler en équipe, manipuler des objets connectés dans des pratiques sportives, « customiser » un jeu vidéo (via des mods) ou encore construire son propre « chat bot », la palette des activités impliquant le numérique est très large. Quelles sont dès lors les compétences auxquelles les lieux éducatifs doivent former pour développer une culture numérique ? Que l’on se centre sur les aspects informatiques, industriels, communicationnels ou encore sociétaux des technologies numériques, plusieurs approches peuvent répondre à cette question. Une articulation entre ces différentes approches de l’éducation au numérique est-elle dès lors envisageable ? En quoi une telle articulation est-elle intéressante ou difficile ?

Notre communication propose de réfléchir aux contours de ces questions en croisant deux approches disciplinaires qui abordent l’éducation au numérique sous des angles différents mais qui nous semblent complémentaires : l’éducation à l’informatique et l’éducation aux médias. Nous développerons cette réflexion autour de trois axes, identifiés comme des finalités de l’éducation au numérique à travers les différents projets de recherche que nous menons. Le premier axe concerne l’intégration dans les cursus scolaires d’une formation à l’informatique en tant que formation fondamentale. Le deuxième axe recouvre les activités d’initiation à la technologie et à l’informatique en vue d’attirer des étudiants dans ces filières. Le dernier axe s’inscrit dans une approche d’éducation citoyenne et d’éveil

1 <<http://www.ecolenumerique.be/qa/>>

au numérique en vue de comprendre le fonctionnement et les enjeux du numérique dans notre société. Nous commencerons par développer chacun de ces axes, les deux premiers étant envisagés selon une éducation à l'informatique, le dernier étant abordé au travers de l'éducation aux médias. Cette première étape permet d'en préciser les spécificités, les évolutions et les enjeux. Il nous semble en effet important de pouvoir les distinguer lorsque des initiatives d'éducation au numérique sont mises en place. Nous proposons enfin de les confronter et de réfléchir à de possibles rencontres, voire à des articulations, qui permettraient de les nourrir mutuellement.

2 Apprendre l'informatique : jusqu'à quel point ?

En 2014, le Conseil Scientifique de la Société Informatique de France (SIF, 2014) propose une définition de l'informatique mettant en évidence ses deux facettes que sont « la science et la technique » : science, parce qu'elle permet d'expliquer le monde, à l'instar des mathématiques, de la physique et de la chimie, entre autres ; technique, parce qu'elle permet de créer. Si la frontière entre informatique et numérique est distincte (bien que mouvante), la SIF considère que l'informatique est « la science fondamentale de notre monde numérique », ce qui rend le numérique possible.

Si de nombreux pays évoquent une éducation au numérique plutôt qu'à l'informatique, celle-ci n'en reste pas moins un élément incontournable : « le numérique s'accompagne d'un changement de paradigme, de façon de penser ; l'éducation à l'informatique permet d'accompagner ce changement » (De la Higuera, 2015). En effet, les démarches d'initiation à la pensée informatique, à l'algorithmique, au codage, à la programmation, et à toutes autres appellations similaires utilisées dans les médias et instances éducatives, sont une partie de cette informatique garantissant une compréhension des outils numériques.

Axe 1 L'informatique pour se développer

Comme il est fondamental de former les élèves à la démarche scientifique, l'éducation au numérique met bien souvent l'accent sur cet enjeu qu'est la

formation à une pensée informatique (Wing, 2006). Mais cette pensée est-elle spécifique à la discipline informatique ou déjà prise en charge, parfois sous une autre appellation, par d'autres disciplines, comme les mathématiques, par exemple ?

On peut, en effet, se demander comment s'organisent entre elles les pensées informatique, algorithmique et mathématique. Selon Modeste (2012), si la pensée algorithmique peut être regardée comme une pensée des mathématiques, la « voir comme pensée majeure de l'informatique permet un réel enrichissement de son analyse ». Il se pose alors la question de la place de la pensée mathématique dans la pensée informatique. Selon lui, la proximité entre informatique et mathématique laisse à penser qu'un enseignement de la pensée informatique pourrait être l'occasion de développer une certaine pensée mathématique, là où cette dernière ne développerait que partiellement la pensée informatique. Celle-ci aurait donc un rôle à jouer et une place à occuper dans l'éducation.

Mais que vise-t-on en développant la pensée informatique ? De nombreux problèmes se résolvent aujourd'hui en passant par trois étapes (De la Higuera, 2015) :

- transformation des données du problème en information
- traitement algorithmique de cette information
- restitution de la solution sous une forme utile, acceptable, agréable

Cette façon de résoudre un problème, en passant par la transformation en information et sa résolution informatique repose sur la pensée informatique. Celle-ci est notamment définie par Barefoot² à travers six concepts : la logique, les algorithmes, la décomposition (d'un problème complexe en sous-problèmes), les patterns (similarités et autres caractéristiques que les sous-problèmes partagent), l'abstraction et l'évaluation.

Quelle place occupe dès lors la programmation ? L'algorithmique abordée par la pensée informatique est-elle suffisante, ou la pratique de la programmation doit-elle être additionnée/favorisée ? De nombreuses activités réalisées pour développer cette pensée informatique le sont de façon débranchée, minimisant le questionnement sur l'obligation d'aller jusqu'à programmer. Car oui, la pensée informatique peut avoir du sens même sans ordinateur ! La démarche procédurale, l'abstraction, la capacité de créer des algorithmes sont autant de qualités à apprendre puis à maîtriser pour

2 <<https://barefootcas.org.uk/>>

résoudre des problèmes de toutes natures. Le programme est principalement là pour exécuter cette résolution et mettre en pratique les langages informatiques. Ce rôle secondaire ne reflète pas vraiment l'importance qu'on a donnée à l'activité de programmation ces dernières années dans le monde de l'éducation. Rushkoff et Purvis (2011) considèrent même l'apprentissage de la programmation comme aussi important que celui de la lecture et de l'écriture. Toutefois, dans le contexte actuel belge où aucune formation didactique en informatique n'est organisée et compte tenu du manque de compétences perçus chez les enseignants (Henry & Joris, 2013)³, il serait peut-être opportun de se limiter, dans un premier temps, à un enseignement de la pensée informatique. Il faut cependant souligner l'intérêt de la mise en pratique de la pensée informatique via la programmation, et la nécessité de l'intégrer par la suite. Pour revenir aux trois étapes de De la Higuera (2015) présentées plus haut, la troisième étape de « restitution de la solution sous une forme utile, acceptable, agréable » implique une création qui puisse être confrontée à des utilisateurs. On notera au passage que la seule pensée informatique ne permet pas de remplir cette étape, et que des compétences en ergonomie sont supposées.

Outre la programmation, l'informatique comporte ainsi d'autres volets qui s'avèreraient utiles dans le cadre d'une éducation au numérique. Duchâteau (1992) parle de « culture informatique », comme d'un

[. . .] ensemble, aussi stable et adapté que possible, de savoirs et de savoir-faire qui permettent d'être à l'aise face à l'ordinateur et aux outils informatiques, de comprendre et de juger ce que permet l'informatique et ce qui est hors de sa portée... Évidemment ces connaissances et ces pratiques vont lentement colorer la vision que nous aurons du réel et de nous-mêmes pour s'intégrer à ce qui fait notre culture globale.

Selon lui,

[. . .] l'informatique est une quête incessante pour débusquer le sens sous la forme, c'est une entreprise d'enfermement dans la forme de ce que nous appelons le sens. Plus personne ne devrait demain sortir de l'enseignement obligatoire sans au moins avoir perçu cela à propos de l'informatique.

Dès lors, des sujets tels que le codage de l'information, le traitement formel de celle-ci, le schéma fonctionnel d'un système informatique (SI) et ses composants, les objets d'interaction possibles et le fonctionnement du SI

3 Voir également l'article de Henry et Smal publié dans ce même ouvrage.

en interaction avec ceux-ci, entre autres, devraient idéalement composer une éducation au numérique. Sass et Vandeput (1993) ont tenté, dans une démarche inspirée par Duchateau, de dégager les notions fondamentales de l'informatique et de ses outils (traitement de texte et tableur, notamment), sans se perdre dans les détails ou les fonctionnalités jugées non indispensables dans une première approche. En plus de replacer l'ordinateur, et de façon plus générale le SI, dans son rôle d'exécutant, Sass et Vandeput (1992) insistent sur un apprentissage raisonné des outils (et donc, de leur usage).

En quoi l'utilisation d'un logiciel peut-elle être méthodique ? Y a-t-il dans ce type d'activité des démarches analytiques ? Y a-t-il des concepts importants à cerner ? En quoi certains traitements différés rapprochent-ils l'utilisation des (outils) de l'analyse et de la programmation ?

Dix ans plus tard, Vandeput et Colinet (2004) persistent en affirmant que les utilisateurs sont bien souvent surpris par les comportements inattendus d'un outil s'ils ne possèdent pas des connaissances solides à propos de ses principes organisateurs. Selon Vandeput,

L'importance du fossé d'évaluation entre les buts de l'utilisateur traduits en action et les effets de cette action [...] tel qu'observé depuis de nombreuses années en formation et en enseignement sont donc un bon point de départ pour [...] un classement en importance des concepts fondamentaux que l'on peut se permettre d'appeler les invariants.

Mais, si la « méthodologie » des invariants (Vandeput, 2011) prône l'importance des concepts pérennes et généralisables (indépendants d'une marque d'outil ou d'un SI), que doit-on penser des sujets d'informatique considérés avancés par les praticiens mais auxquels le grand public se retrouve régulièrement confronté tels que le big data, la cybersécurité, l'internet des objets ou l'intelligence artificielle ? Dans quel cadre les aborder (s'ils doivent l'être) ?

Certains sujets paraissent plus fondamentaux que d'autres et pourraient constituer dès lors des matières à enseigner. Ainsi l'intelligence artificielle (IA), par la solide base en statistiques et mathématiques requise pour aborder un tant soit peu sérieusement la compréhension de ses algorithmes classiques, nécessite un bagage préalable qui rend le sujet difficile comme simple illustration. L'intérêt que lui porte actuellement la France avec le collectif « France is IA » va d'ailleurs dans ce sens. Les autres sujets évoqués, pour leur part, devraient donner avant tout, dans le cadre d'une

éducation au numérique, du sens aux apprentissages en les ancrant dans la réalité. En effet, ces sujets, souvent abordés par la presse, attirent et interrogent, tout en nécessitant pour leur bonne compréhension des bases en informatique. Posséder une « culture informatique », telle que précédemment décrite, assurerait dans une certaine mesure cette compréhension (tout en restant à un niveau simpliste, voire une vulgarisation) et éviterait beaucoup de questionnement. Cependant, est-ce suffisant de comprendre lorsqu'il s'agit de sujets plus « sensibles » ? Les aspects relevés jusqu'à présent se concentrent effectivement sur une vision essentiellement centrée sur la compréhension et la production, laissant de côté la réflexion critique sur les outils numériques... une réflexion qui a pourtant sa place dans une éducation au numérique et qui sera discutée ultérieurement.

Axe 2 L'informatique pour recruter

Il s'agit ici de considérer les enjeux liés au recrutement d'étudiants dans les filières de formation en informatique et à ses implications au niveau du développement des secteurs technologiques. La digitalisation de la société requiert des experts capables de porter les innovations technologiques. La carence continue de tels experts est par ailleurs régulièrement soulignée (Albessart, Calay, Guyot, Marfouk & Verschuere, 2017). Selon le rapport sur l'Attractivité des études et des métiers scientifiques et techniques publié par le Conseil Wallon de la Politique Scientifique (CPWS, 2014), le nombre de jeunes s'orientant vers les études scientifiques et techniques, et particulièrement vers l'informatique, en Fédération Wallonie-Bruxelles est insuffisant pour couvrir les besoins de nos entreprises. Les initiatives d'éducation au numérique qui s'inscrivent dans cette perspective visent dès lors à donner le goût aux études en informatique et à en construire une représentation qui correspond à leur but, à leurs exigences et à leur contenu.

Sur ces dix dernières années, de nombreuses études ont été menées autour des représentations qu'ont les jeunes (de 12 à 18 ans) de l'informatique. Si de nombreux facteurs sont susceptibles d'influencer leur manque d'intérêt envers ce domaine, la représentation qu'ils en ont reste un facteur majeur. Cassel, Guzdial et Roberts (2007) mentionnent, par exemple, certaines craintes/préjugés (« fear of becoming isolated in jobs perceived to involve little human contact ») et une méconnaissance générale du domaine

(« little public understanding of the broader dimensions of the computing field »).

À la fin des années 90, Greening (1998) met déjà en cause les représentations (« *students might also not be enrolling in computer science courses due to misconceptions* ») et propose de faire évoluer l'enseignement « *in such a way that it increases the likelihood that students become excited about their learning* ». Près de dix ans plus tard, Carter (2006) conclut qu'un manque d'éducation peut être tenu responsable des mauvaises représentations que possèdent les jeunes. Ce dernier recommande alors de contextualiser l'enseignement (« *educating students on how computing is really used in the real world – for special effects in the movies, to improve the quality of life for people with missing limbs, and for allowing communication for people with speech impediments* »). Yardi et Bruckman (2007) suggèrent un curriculum « *to prepare and motivate teenagers for careers in today's expanding, Internet-based, global economy* ». Ils décrivent l'informatique comme « *an innovative, creative and challenging field with authentic, real-world applications* » et pensent qu'il existe une possibilité d'augmenter l'intérêt des jeunes envers l'informatique en reliant leurs représentations aux opportunités offertes par le domaine. Dans la même lignée, Grover, Pea et Cooper (2014) présentent les résultats d'une intervention au sein d'un curriculum ayant pour but de montrer l'informatique « *in a new light – in real world contexts and as a creative and problem-solving discipline; as something bigger and broader than the computer-centric view that many students are known to harbor* ».

Éduquer à l'informatique pour faire changer les représentations (et potentiellement intéresser les jeunes aux études associées) ? Oui, à condition de rester attentif à ne pas proposer une vision « restrictive » de l'informatique. Il s'agit de montrer, à travers le contenu d'apprentissage proposé et sa contextualisation (ce qui nous renvoie ici notamment aux sujets avancés en informatique précédemment cités – cybersécurité, IA, etc. – et à leurs enjeux – économiques, sociaux, sociétaux, politiques), toute la diversité du domaine et ce afin de ne pas produire l'effet inverse de celui attendu.

Une autre problématique qui traverse cet axe est celle du genre, fortement présente dans l'actualité scientifique depuis quelques années. Les attitudes envers l'informatique seraient genrées (Collet, 2004, 2007, 2011) et l'exposition croissante aux technologies ne comble pas la différence existant (Cai, Fan & Du, 2017 ; Colley & Comber, 2003 ; Durndell, Glissov & Siann, 1995). En Belgique, comme ailleurs, la faible proportion de filles

entamant des études en informatique est un constat récurrent : les filles ne représentent que 8 % des inscriptions en Faculté d'informatique au sein de notre université pour l'année académique 2017–2018, elles étaient moins de 7 % l'année précédente. Selon Cox, les stéréotypes n'aident pas à faire monter les chiffres : les femmes sont encore souvent montrées dans des situations à problème avec l'ordinateur (entre autres) (cité par Drot-Delange, 2011). Or, pour Valenduc (cité par Drot-Delange, 2011), ces images ont une influence négative sur l'orientation des filles. Certaines solutions ont été apportées, à divers niveaux. Ainsi, en France, les manuels scolaires de la technologie au collège, discipline dans laquelle est enseignée l'informatique dans le second degré, ont évolué vers des représentations moins stéréotypées des femmes (Baron, Drot-Delange, Khaneboubi & Sedooka, 2010). De notre point de vue, sans cours et sans manuel de référence, le travail sur la représentation du domaine pourrait s'avérer ici aussi pertinent. Selon Barker et Aspray (2006), la méconnaissance des métiers est un facteur (parmi d'autres) expliquant l'inégalité des femmes et des hommes en informatique.

Enfin, en plus d'une contextualisation de l'enseignement, il semble que la période à laquelle s'organise cet enseignement ait également une importance. En effet, Hewner et Guzdial (2008) montrent qu'une éducation à l'informatique organisée postérieurement à l'enseignement obligatoire ne présente pas un impact important sur l'attitude des jeunes envers ce domaine. D'où l'importance d'une éducation organisée au plus tôt dans le cursus des jeunes.

3 Devenir citoyen du monde numérique

À côté d'activités davantage tournées vers l'éducation à l'informatique et à la technologie et orientées vers les deux finalités que nous venons d'exposer, nous observons des initiatives qui visent à « éduquer au numérique » dans le cadre d'une éducation citoyenne. L'objectif est d'éveiller au numérique (entendu ici dans un sens large que nous préciserons par la suite) et de développer une posture critique chez les apprenants, afin de les rendre autonomes face aux choix qui se présentent à eux et de les faire participer à la société dans laquelle ils vivent. Nous entendons la participation dans le sens où Carpentier (2011) la définit dans le contexte médiatique,

c'est-à-dire en considérant que chaque citoyen doit avoir les moyens, en termes d'accès à la technologie et de compétences, pour être à la fois usager et producteur médiatique. L'éducation au numérique doit dès lors chercher à faire acquérir un certain nombre de compétences nécessaires aux citoyens dans une société où le numérique occupe de plus en plus de place, à des fins d'usage mais aussi de production d'outils numériques.

Quelles sont ces compétences nécessaires ? Quels en sont les enjeux ? Leur définition apparaît comme un exercice complexe mobilisant plusieurs cadres théoriques relatifs à différents types de littératies : technologique, numérique, informationnelle, médiatique, etc. La question de l'éducation citoyenne a d'ailleurs déjà été en partie abordée dans le premier axe de notre présentation, davantage dans le sens d'une culture informatique ou technique qui serait, selon De Noblet, « nécessaire pour que tout individu puisse agir avec et sur son environnement, gage de sa liberté et de son indépendance. La culture numérique se définirait alors par la possession d'un minimum de connaissances et de savoir-faire » (cité par Drot-Delange & Bruillard, 2012, p. 2).

Pour le troisième axe, notre point de départ est le cadre de l'éducation aux médias numériques, à partir duquel nous tâchons modestement de préciser les contours des compétences numériques citoyennes. Il nous semble en effet intéressant de mobiliser ce type d'approche car, d'une part, l'éducation aux médias numériques est un pan important de l'éducation à la citoyenneté (citons, par exemple, les travaux du Conseil Supérieur de l'Éducation aux Médias et les travaux de recherche, en cours, accompagnant la mise en oeuvre du Pacte pour un Enseignement d'Excellence en Belgique francophone⁴). D'autre part, notre réflexion cherche à montrer comment ce cadre pourrait être élargi à d'autres technologies numériques pour une éducation à des outils numériques qui ne seraient *a priori* pas définis comme des médias ou des TIC.

Axe 3 Vers une éducation aux médias numériques

Les compétences numériques ont souvent d'abord été définies comme les compétences nécessaires pour comprendre la technologie et le contexte social dans lequel elle s'inscrit, et pour pouvoir l'utiliser de manière efficace,

4 <<http://www.pactedexcellence.be/>>

sûre et critique (Dobson & Willinsky, 2009 ; Mabrito & Medley, 2008 ; Ng, 2016). Cette approche, qui est plutôt celle de la littératie numérique (*Digital Literacy*), met en avant l'usage de la technologie en général et les compétences fonctionnelles liées à cet usage (savoir réaliser un certain nombre d'opérations comme, par exemple, rechercher une information sur Internet ou savoir utiliser un ordinateur), ainsi que la réflexion critique sur la technologie. L'éducation au numérique met en évidence essentiellement ici l'acquisition de compétences liées à la dimension technique des outils numériques.

D'autres définitions de la littératie numérique se centrent plus précisément sur les médias et les TIC, ce qui implique de prendre en compte d'autres dimensions :

From this perspective, a digitally literate individual is one who can search efficiently, who compares a range of sources, and sorts authoritative from non-authoritative, and relevant from irrelevant, documents (Livingstone, Van Couvering & Thumim, 2005, p. 31). There is little recognition here of the symbolic or persuasive aspects of digital media, of the emotional dimensions of our uses and interpretations of these media, or indeed of aspects of digital media that exceed mere « information ». (Buckingham, 2015, p. 266)

Afin de dépasser une approche plus fonctionnelle et instrumentale des médias, Buckingham (2015) les considère non en tant que technologies mais en tant que formes culturelles. Ce changement de point de vue élargit le spectre des compétences à développer :

The skills that children need in relation to digital media are not confined to those of information retrieval. As with print, they also need to be able to evaluate and use information critically if they are to transform it into knowledge. This means asking questions about the sources of that information, the interests of its producers, and the ways in which it represents the world ; and understanding how these technological developments are related to broader social, political and economic forces. (Buckingham, 2015, p. 267)

Il propose de développer une éducation aux médias numériques élaborée autour de quatre concepts : représentation (les représentations du monde, les valeurs et idéologies véhiculées par les médias, la question de l'auteur), langage (utiliser et comprendre le langage, les formes de communication), production (repérer qui communique avec qui et pourquoi, les influences, commerciales notamment) et audience (être conscient de sa position d'audience, ses usages, etc. et de comment le média est ciblé vers une audience).

Par ailleurs, dans une société où les outils numériques ont considérablement augmenté les moyens d'accès à et de production de l'information, un des enjeux est de former les citoyens, non seulement aux usages de l'information et à leur analyse, mais aussi à des compétences de production de contenus médiatiques :

[...] we define digital and media literacy as a constellation of life skills that are necessary for full participation in our media-saturated, information-rich society. These include the ability to do the following : [...] Create content in a variety of forms, making use of language, images, sound, and new digital tools and technologies. (Hobbs, 2010, pp.vi–vii)

Ces contenus étant souvent envisagés dans une perspective de partage avec différents publics, la littératie médiatique doit donc s'entendre, citant le travail réalisé par l'Ofcom, comme « *the ability to access, understand and create communications in a variety of contexts* » (cité par Livingstone *et al.*, 2008, p. 104). Plus largement, dans une culture de la participation où chacun crée, diffuse et se connecte aux autres, Jenkins, Purushotma, Weigel, Clinton et Robison (2009) insistent sur la dimension sociale des compétences médiatiques, qui ne seraient pas uniquement orientées vers une performance mais vers les relations sociales : s'intégrer dans un groupe, coopérer, prendre sa place dans une communauté, occuper un rôle, etc.

Les compétences médiatiques évoquées jusqu'ici concernent essentiellement les usages des médias, que ce soit pour consulter ou pour produire de l'information, prenant en compte leurs finalités sociales. En s'éloignant d'une approche plus fonctionnelle, l'éducation aux médias semble avoir mis entre parenthèse la dimension technique des technologies numériques et s'est moins intéressée à la question des compétences relatives à la compréhension et à la production des outils numériques eux-mêmes. Dans leur travail de synthèse sur les compétences du XXI^e siècle dans une société transformée par les TIC, Voogt et Roblin (2012) introduisent la nécessité de comprendre la technologie, ses principes et ses stratégies afin de développer des solutions et de réaliser des objectifs. Allant un peu plus loin dans une approche de la littératie médiatique et numérique qui introduit la dimension technologique, les travaux de Vuorikari, Punie, Gomez, Van Den Brande (2016, p. 11) ajoutent le traitement de données (data) et la programmation dans les compétences de création de contenu (« *to plan and develop a sequence of understandable instructions for a computing system to solve a given problem or perform a specific task* »). On relèvera un début

de recouplement avec les trois étapes de résolution de problèmes liés à la pensée informatique de De la Higuera (2015) présentés dans l'axe 1 de cet article, même si la pensée informatique proprement dite n'est considérée que via la programmation.

La matrice de compétences médiatiques élaborée par Fastrez et De Smedt (Fastrez, 2011 ; Fastrez & De Smedt, 2012) (*cf.* Figure 1) permet de faire la synthèse des différentes compétences mentionnées jusqu'ici dans l'axe 3 et considérées comme nécessaires pour « évoluer de façon critique et créative, autonome et socialisée dans l'environnement médiatique contemporain » (Fastrez, 2011, p. 36) qui, aujourd'hui, est largement numérique. Elle situe l'ensemble de ces compétences au croisement des trois dimensions des objets médiatiques (il est question ici d'objet, et non d'outil afin d'éviter un point de vue utilitariste) avec les différents types d'activités médiatiques des usagers. La première dimension est informationnelle et concerne la signification des médias et les représentations qu'ils véhiculent (les aspects sémiotiques). La deuxième dimension est relative à leur fonctionnement technique, leur compréhension et leur utilisation. La troisième dimension est sociale, elle met en évidence le contexte relationnel et socioculturel dans lequel les médias s'inscrivent (les aspects pragmatiques). Au niveau des activités, la lecture et la navigation correspondent, dans le sens le plus large, à des activités de réception, qu'elles soient orientées vers la consultation d'un objet médiatique ou de plusieurs. Les activités d'écriture et d'organisation consistent, elles, en des activités de production, c'est-à-dire de création et de diffusion centrées sur un objet médiatique ou sur plusieurs.

Un des apports de ce modèle réside dans la présence à la fois d'activités de consultation et d'activités de production. Orientées vers la dimension informationnelle, il s'agit de mobiliser des compétences en vue de la compréhension ou de la production de contenus. Pour la dimension sociale, elle reprend les compétences liées à la compréhension du contexte pragmatique des médias ou au développement de relations sociales au moyen de médias (pour le dire brièvement). Au niveau technique, la matrice met en évidence les compétences nécessaires à l'utilisation des technologies médiatiques ou à leur production. Un autre apport de la matrice est d'envisager un modèle intégré où les trois dimensions des objets médiatiques sont présentes. Les compétences médiatiques numériques évoquées peuvent s'inscrire davantage dans une des dimensions. Mais chaque activité médiatique peut être analysée au regard des trois. Cependant cette matrice,

orientée vers l'éducation aux médias, ne semble pas recouvrir directement les dimensions évoquées pour l'éducation au numérique dans les axes 1 et 2 de notre article.

Dimension \ Activité	Informationnelle	Technique	Sociale
Lire			
Ecrire			
Naviguer			
Organiser			

Figure 1 : Matrice des compétences de Fastrez et De Smedt.

4 Confrontation et rencontre des axes

Après avoir identifié les trois finalités de l'éducation au numérique telles qu'elles nous apparaissent et après les avoir envisagées à partir de la littératie informatique et de la littératie médiatique, pouvons-nous imaginer des croisements ou des rencontres possibles ? Ou le cloisonnement est-il inévitable, voire nécessaire ? Une éducation à l'informatique peut-elle se passer d'une réflexion sur le contexte social et culturel des technologies (leurs dimensions sociale et informationnelle/symbolique) ? Comment la technique imprègne-elle nos vies ? Les compétences critiques et la contextualisation sociétale des outils numériques permettent, il nous semble, de donner du sens au travail de l'informaticien. Ce travail s'inscrit en effet dans un contexte de représentations sur la technologie, que la production alimente à son tour. À l'inverse, la compréhension des médias numériques peut-elle se passer d'une certaine profondeur dans la compréhension des mécanismes technologiques ? Quel est le rôle de la capacité à produire techniquement un outil numérique dans la compréhension de son fonctionnement et de la manière dont il influence la communication dans ses dimensions informationnelle et sociale ? Ou, pour le dire autrement, à l'instar de

Brotcorne (2017), quel est le niveau de compétences techniques nécessaires pour développer une compréhension critique des outils numériques ?

Sans répondre à toutes ces questions, la matrice de Fastrez et De Smedt (Fastrez, 2011 ; Fastrez & De Smedt, 2012) apporte un cadrage pour identifier les compétences médiatiques et numériques dans leurs différentes dimensions, en consultation comme en production. Il nous semble que cette réflexion menée dans le champ médiatique pourrait interroger la manière de définir les compétences numériques liées de manière plus large aux outils numériques et aux différentes technologies qui apparaissent dans notre société (ordinateurs, objets connectés, robots, intelligence artificielle, big data, etc.). Ce glissement permettrait d'envisager, de manière intégrée, des compétences d'utilisation et de production de ces outils relativement aux dimensions techniques, informationnelles et sociales. Le modèle reprend donc, d'une part, les trois axes présentés : des compétences informatiques fondamentales en utilisation d'outils et en production de ceux-ci (axe 1), une capacité à se représenter le numérique sous ses multiples formes en fonction de ses différentes applications (axe 2) et une réflexion critique sur les usages des outils numériques et leur place dans la société (axe 3). D'autre part, il dépasse le cloisonnement initial en permettant d'envisager des activités impliquant des compétences croisées entre ces différents axes.

Pour la dimension technique, le modèle prend en compte des compétences d'utilisation, impliquant la mobilisation d'outils numériques en vue de l'accomplissement d'une tâche : par exemple, utiliser un tableur pour effectuer des opérations comptables, utiliser une montre connectée pour mesurer son effort physique, ou utiliser une plateforme collaborative pour réserver un séjour. En production, il s'agit d'être capable de créer soi-même, et donc de comprendre, un programme, une base de données, un algorithme, un robot, etc. La finalité éducative, pour la dimension technique, est d'identifier et de former aux compétences informatiques relatives à ces activités. L'intérêt de réfléchir à la manière dont la matrice des compétences médiatiques peut être mobilisée pour les technologies numériques en général est de montrer qu'une éducation au numérique vise non seulement ces compétences techniques, mais aussi des compétences de types « informationnel » et « social » qui permettent d'en avoir une compréhension et un usage critiques. Cette approche est soutenue par les récents travaux de Collard et Jacques (2017) sur l'enseignement de la robotique en vue de développer les compétences critiques des apprenants envers les technologies. Ils définissent la technologie en tant que « système sémiotique qui soutient

les interactions », définition qui met en lumière les dimensions informationnelle et sociale. Les outils numériques sont dès lors considérés comme des objets techniques qu'il faut pouvoir manipuler voire produire, mais aussi comme des systèmes de représentation socialement construits (dimension informationnelle, ou sémiotique), porteurs des intentions des acteurs impliqués (dimension sociale, ou pragmatique) (Collard & Jacques, 2017).

Un exemple qui nous semble illustrer l'application des dimensions technique, informationnelle et sociale à des technologies numériques est le projet TeSLA⁵. Il s'agit d'un projet de recherche européen qui vise actuellement à développer un système permettant d'authentifier des apprenants en e-learning à l'aide d'une série d'outils de biométrie et d'authoring pour certifier l'absence de triche. Cette technologie rassemble plusieurs composants informatiques basés sur différents algorithmes permettant la reconnaissance faciale, la reconnaissance vocale, la reconnaissance de frappe au clavier et la reconnaissance de texte. Portée notamment par des ingénieurs, elle apparaît *a priori* comme « une interface neutre, flexible, pouvant être déployée sur n'importe quelle pratique pédagogique pré-existante, sans en affecter les modalités et les relations » (De Vos, 2018). Toutefois, comme l'analyse De Vos (2018), chercheur sur ce projet, elle embarque plusieurs normes qui traduisent une certaine conception de l'éducation à distance. Une des intentions des acteurs du projet, bien que non explicitée, est de fournir une technologie qui rendrait les apprenants « égalitaires » face à l'évaluation : l'apprenant travaille seul devant l'écran (égalité par la non-ingérence externe), il est identifié objectivement par son corps (égalité des corps), l'accès au savoir est démocratisé grâce aux facilités d'évaluation en ligne (égalité de diffusion) et le savoir est restitué selon des modalités standardisées (égalité de restitution). Les algorithmes de reconnaissance sont élaborés de façon à soutenir cette conception « égalitaire » particulière sur une base définie (paradoxalement) comme objective. De Vos (2018) raccroche cette conception de la formation à la notion de mérite dans le sens où les normes embarquées dans TeSLA peuvent « être comparées avec ce principe de justice basé sur la théorique égalité des chances des étudiants à l'entame de leur cursus et la suppression des déterminismes externes à l'individu ».

Au terme de son développement, cette technologie est sans doute amenée à se répandre dans les dispositifs d'e-learning. Relativement à

5 <<http://tesla-project.eu/>>

cet exemple précis, une éducation au numérique devrait permettre, à un premier niveau, de pouvoir l'utiliser dans une activité d'apprentissage à distance (configurer les éléments, se connecter au système, paramétrer un compte, etc.). Toutefois, l'apprenant devrait pouvoir identifier les normes embarquées par la technologie, provenant d'une conception particulière des acteurs et des intentions qu'ils ont traduites dans le système. L'utilisateur devrait pouvoir en comprendre les principes, les limites et la manière dont elles influencent le système de formation dans lequel il est partie prenante, permettant ainsi de se positionner par rapport au modèle de l'éducation sous-jacent. À ce niveau, une connaissance technique du fonctionnement algorithmique permettrait de comprendre que cette technologie n'est pas neutre et est soutenue par des choix de conception (notamment les choix des échantillons de comportements humains sur lesquels se basent les algorithmes de reconnaissance). Une certaine connaissance technique permettrait aussi à l'utilisateur de juger objectivement du caractère plus ou moins invasif des technologies de reconnaissance biométrique déployées, et de les accepter – ou remettre en question – en connaissance de cause. Nous envisageons ici le point de vue de l'utilisateur (l'apprenant en e-learning), mais ce type d'analyse critique des intentions des acteurs impliqués et des représentations véhiculées permettrait également d'enrichir la réflexion des concepteurs « techniques » (les ingénieurs) et d'explicitier le sens donné à leur travail.

5 Conclusion

En partant du constat d'une grande diversité d'activités éducatives centrées sur les (des) compétences numériques et parfois d'un flou concernant l'objet réel de ces initiatives, nous avons commencé par identifier et distinguer trois finalités possibles de l'éducation au numérique : une éducation à l'informatique pour se développer, une éducation à l'informatique pour recruter et une éducation aux médias. Un des apports de ce travail est d'en avoir cerné les principaux enjeux et les spécificités en termes de compétences à développer. Ces trois axes sont différents et chacun important à prendre en compte, notamment lorsqu'il est question de repenser les programmes d'enseignement.

Nous les avons définis au regard de deux approches disciplinaires, celle de l'éducation à l'informatique et celle de l'éducation aux médias (numériques). Leurs racines sont différentes mais leurs différences résident parfois plus dans le point de vue qui est adopté que dans l'objet décrit. Nous avons notamment évoqué certains auteurs de chaque approche abordant des questions similaires, mais avec un point de vue propre. Il nous semble en tout cas qu'une complémentarité peut être trouvée et qu'une approche interdisciplinaire permet d'envisager de nouvelles dimensions et de poser de nouvelles questions.

Pour terminer, nous avons proposé une rencontre (ou un dialogue ?) de ces deux approches et des trois axes identifiés à travers le glissement d'un modèle de la littératie médiatique et numérique vers les outils numériques et technologiques. Il s'agit d'une réflexion qui est toujours en cours et qui nécessite de préciser, d'adapter, voire de définir encore davantage les différentes dimensions de ces objets et les types d'activités qui y sont associées. Son intérêt réside essentiellement dans l'intégration dans un modèle unique de compétences techniques largement documentées (mais où beaucoup reste à faire, notamment au niveau didactique) avec des compétences informationnelles et sociales qui semblent peu explicitées aujourd'hui. La terminologie utilisée devra sans doute être revue pour s'adapter aux outils numériques qui ne sont pas nécessairement définis comme des médias. Approfondir cette réflexion amènera certainement aussi quelques nuances dans l'application du modèle original.

Références

- Albessart, C., Calay, V., Guyot, J., Marfouk, A. & Verschueren, F. (2017). *La digitalisation de l'économie wallonne : une lecture prospective et stratégique*.
- Barker, L. J., & Aspray, W. (2006). *The state of research on girls and it*. na.
- Baron, G.-L., Drot-Delange, B., Khaneboubi, M. & Sedooka, A. (2010). Genre et informatique : compte rendu d'une enquête récente par questionnaire sur les opinions d'élèves de lycée. *Revue de l'EPI*.
- Brotcorne, P. (2017). L'éducation au numérique, à l'informatique à l'école : termes et enjeux d'un débat houleux. In J. Henry, A. Nguyen &

- E. Vandepuit (Eds.), *L'informatique et le numérique dans la classe. qui, quoi, comment ?* Namur : Presses Universitaires de Namur.
- Buckingham, D. (2015). Defining digital literacy-what do young people need to know about digital media ? *Nordic Journal of Digital Literacy*, 10(Jubileumsnummer), 21–35.
- Cai, Z., Fan, X. & Du, J. (2017). Gender and attitudes toward technology use : A meta-analysis. *Computers & Education*, 105, 1–13.
- Carpentier, N. (2011). The concept of participation : If they have access and interact, do they really participate ? *CM-časopis za upravljanje komuniciranjem*, 6(21), 13–36.
- Carter, L. (2006). Why students with an apparent aptitude for computer science don't choose to major in computer science. *ACM SIGCSE Bulletin*, 38(1), 27–31.
- Cassel, A., L. B. and McGettrick, Guzdial, M. & Roberts, E. (2007). The current crisis in computing : what are the real issues ? *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(1), 329–330.
- Collard, A.-S., & Jacques, J. (2017, juin). *Enseigner la robotique pour développer les compétences critiques des apprenants*. Communication au 4^{ème} Colloque international en éducation : enjeux actuels et futurs de la formation et de la profession enseignante (Montréal).
- Collet, I. (2004). *L'informatique a-t-elle un sexe ?* Consulté le 2017-09-17, sur <<http://blog.mondediplo.net/2007-05-29-L-informatique-a-t-elle-un-sexe>>.
- Collet, I. (2007). *La disparition des filles dans les études d'informatique : les conséquences d'un changement de représentation*. Consulté le 2017-09-17, sur <<https://www.cairn.info/revue-carrefours-de-l-education-2004-1-page-42.htm>>.
- Collet, I. (2011). Effet de genre : le paradoxe des études d'informatique. *tic&société*, 5(1).
- Colley, A., & Comber, C. (2003). Age and gender differences in computer use and attitudes among secondary school students : what has changed ? *Educational Research*, 45(2), 155–165.
- CPWS. (2014). *Attractivité des études et métiers scientifiques et techniques*. Consulté le 2017-09-17, sur <http://www.cesw.be/uploads/publications/CPS_Rapport_janvier2014.pdf>.

- De la Higuera, C. (2015). *À l'école, doit-on enseigner l'informatique ou le coding ?* Consulté le 2017-09-17, sur <<http://www.slate.fr/story/110897/ecole-enseigner-informatique-coding>>.
- De Vos, N. (2018, avril). *Système d'e-learning et norme de mérite : le cas de tesla*. Communication soumise au 143ème congrès du CTHS « La transmission des savoirs », Paris.
- Dobson, T., & Willinsky, J. (2009). Digital literacy. *The Cambridge handbook of literacy*, 286–312.
- Drot-Delange, B. (2011). Informatique et web : quelle place pour les filles ?. le cas d'étudiants d'une formation hybride. *Questions Vives. Recherches en éducation*, 8(15).
- Drot-Delange, B., & Bruillard, E. (2012). Éducation aux tic, cultures informatique et du numérique : quelques repères historiques. *Études de communication*(1), 69–80.
- Duchâteau, C. (1992). *Peut-on définir une « culture informatique » ?* Facultés universitaires Notre-Dame de la Paix. Durndell, A., Glissov, P. & Siann, G. (1995). Gender and computing : Persisting differences. *Educational research*, 37(3), 219–227.
- Fastrez, P. (2011). Quelles compétences le concept de littératie médiatique englobe-t-il ? une proposition de définition matricielle. *Recherches en communication*, 33(33), 35–52.
- Fastrez, P., & De Smedt, T. (2012). Une description matricielle des compétences en littératie médiatique. *La littératie médiatique multimodale. De nouvelles approches en lecture-écriture à l'école et hors de l'école*, 45–60.
- Greening, T. (1998). Computer science : through the eyes of potential students. In *Proceedings of the 3rd acse* (pp. 145–154).
- Grover, S., Pea, R. & Cooper, S. (2014). Remediating misperceptions of computer science among middle school students. In *Proceedings of the 45th acm technical symposium on computer science education* (pp. 343–348). Henry, J., & Joris, N. (2013). Maîtrise et usage des tic : la situation des enseignants en belgique francophone. In *Sciences et technologies de l'information et de la communication (stic) en milieu éducatif*.
- Hewner, M., & Guzdial, M. (2008). Attitudes about computing in post-secondary graduates. In *Proceedings of the fourth icer* (pp. 71–78).

- Hobbs, R. (2010). Digital and media literacy : A plan of action. *Washington, DC : The Aspen Institute*.
- Jenkins, H., Purushotma, R., Weigel, M., Clinton, K. & Robison, A. J. (2009). *Confronting the challenges of participatory culture : Media education for the 21st century*. MIT Press.
- Livingstone, S., Van Couvering, E. & Thumim, N. (2005). Adult media literacy : A review of the research literature. Livingstone, S., Van Couvering, E., Thumin, N., Coiro, J., Knobel, M., Lankshear, C. & Leu, D. (2008). Converging traditions of research on media and information literacies. *Handbook of research on new literacies*, 103–132.
- Mabrito, M., & Medley, R. (2008). Why professor johnny can't read : Understanding the net generation's texts. *Innovate : Journal of Online Education*, 4(6), 2.
- Modeste, S. (2012). La pensée algorithmique : apports d'un point de vue extérieur aux mathématiques. In *Actes du colloque espace mathématique francophone*. Ng, W. (2016). *New digital technology in education*. Springer.
- Rushkoff, D., & Purvis, L. (2011). *Program or be programmed : Ten commands for a digital age (berkeley, ca : Counterpoint)*.
- Sass, F., & Vandeput, E. (1992). Découvrir le travail avec un ordinateur. In *Troisième rencontre francophone de didactique de l'informatique* (pp. 201–208).
- Sass, F., & Vandeput, E. (1993). Informatique utile et raisonnée. *Van In*. SIF. (2014). *L'informatique : la science au cœur du numérique*. Consulté le 2017-09-17, sur <<http://binaire.blog.lemonde.fr/files/2014/01/14.Informatique.pdf>>.
- Vandeput, E. (2011). Méthodologie d'identification des invariants du traitement de l'information numérique. In *Sciences et technologies de l'information et de la communication en milieu éducatif : Analyse de pratiques et enjeux didactiques*. (pp. 93–107).
- Vandeput, E., & Colinet, M. (2004). Les invariants du tableur.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences : Implications for national curriculum policies. *Journal of curriculum studies*, 44(3), 299–321.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Gomez, S. C., Van Den Brande, G. et al. (2016). *Digcomp 2.0 : The digital competence framework for citizens. update*

- phase 1 : The conceptual reference model* (Rapport technique). Joint Research Centre (Seville site).
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Yardi, S., & Bruckman, A. (2007). What is computing ? : bridging the gap between teenagers' perceptions and graduate students' experiences. In *Proceedings of the third international workshop on Computing education research* (pp. 39–50). ACM.