

Les Cahiers de recherche du Girsef

LE NUMÉRIQUE VA-T-IL RÉVOLUTIONNER L'ÉDUCATION ?

Benoit Galand

N°120 ▪ MARS 2020 ▪



Le **Girsef** (Groupe interdisciplinaire de recherche sur la socialisation, l'éducation et la formation) est un groupe de recherche pluridisciplinaire fondé en 1998 au sein de l'Université catholique de Louvain. L'objectif central du groupe est de développer des recherches fondamentales et appliquées dans le domaine de l'éducation et de la formation. Les priorités de recherche du Girsef se déclinent aujourd'hui autour de trois axes, assumés par trois cellules :

- Politiques éducatives et transformations des systèmes d'enseignement
- Dispositifs, motivation et apprentissage
- Parcours de vie, formation et profession

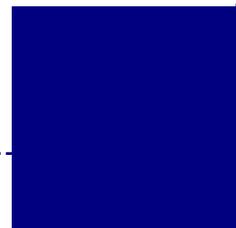
Les **Cahiers de recherche du Girsef** sont une collection de documents de travail dont l'objectif est de diffuser des travaux menés au sein du Girsef et de la Chaire de pédagogie universitaire (CPU) ou auxquels sont associés des membres du Girsef ou de la CPU. Leur statut est celui d'une prépublication (*working paper*). En tant que tels, bien que chaque Cahier fasse l'objet d'une relecture par le responsable de la publication et par un membre du Girsef, la responsabilité finale de leur publication revient à ses auteurs. De plus, les Cahiers restent la propriété de leurs auteurs qui autorisent par leur mise en ligne leur reproduction et leur citation, sous réserve que la source soit mentionnée.

Les Cahiers de recherche du Girsef sont téléchargeables gratuitement sur notre site www.uclouvain.be/girsef ainsi que sur le site <https://ojs.uclouvain.be/index.php/cahiersgirsef/login> et sur le site www.i6doc.com, où il est également possible de commander sous format papier le recueil des Cahiers parus dans l'année.

Responsable de la publication : Miguel Souto Lopez

Secrétariat de rédaction : Dominique Demey

Contact : Dominique.Demey@uclouvain.be



LE NUMÉRIQUE VA-T-IL RÉVOLUTIONNER L'ÉDUCATION ?

Benoit Galand

GIRSEF – UCLouvain

Quelle place donner au numérique et à l'informatique en éducation ? Le débat est vif entre ceux qui affirment qu'il s'agit d'une priorité incontournable pour répondre aux défis éducatifs d'aujourd'hui et aux besoins de notre économie, et ceux qui pensent qu'il s'agit d'une menace pour le développement intellectuel et la santé de nos enfants. L'objectif de ce texte est de faire une synthèse des études concernant les effets du numérique sur les élèves. Plus précisément, sept idées courantes autour du numérique en éducation sont discutées : l'interactivité et le caractère multimédia du numérique boostent l'apprentissage ; le numérique favorise l'autonomie des apprenants ; le numérique est plus motivant ; jeux vidéo et programmation permettent de développer des compétences transversales ; les savoirs sont disponibles en ligne, donc plus besoin de les enseigner et de les apprendre ; les apprenants d'aujourd'hui sont fondamentalement différents de ceux qui les ont précédés ; le numérique permet de faire baisser les coûts de l'éducation. Les résultats indiquent que ces idées sont largement erronées. Au regard des apprentissages, le numérique n'apparaît ni meilleur ni pire qu'un autre outil ou support, mais présente des coûts cachés souvent peu évoqués.

Mots-clés : TIC, apprentissage, enseignement, école, pédagogie

Introduction

Quelle place faut-il donner au numérique (ou TICE technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement) en éducation ? Internet, ordinateurs portables, smartphones, tablettes, tableaux interactifs et réalité virtuelle vont-ils révolutionner l'éducation ? Doit-on favoriser leur usage le plus tôt possible et investir massivement dans l'équipement des écoles et la formation des enseignants ? Ces questions font l'objet de débats passionnés depuis plusieurs années, avec schématiquement deux positions extrêmes qui s'affrontent (Selwyn, 2016).

On trouve d'un côté un discours fort en faveur d'un usage accru du numérique en éducation. L'usage du numérique offrirait une solution à de nombreux problèmes que l'éducation rencontrerait actuellement : amélioration de l'apprentissage, meilleure prise en compte des différences entre apprenants, plus motivant pour les élèves, etc. De plus, le recours au numérique serait indispensable pour répondre aux attentes d'une nouvelle génération de jeunes et aux nouveaux besoins du marché de l'emploi afin de rester dans la course de la compétition mondialisée (Becchetti-Bizot, Houzel & Taddei, 2017; Davidenkoff, 2014 ; Tisseron, 2018).

À l'opposé, on trouve un discours affirmant que l'usage des outils numériques serait la source de nombreux maux et nous menacerait d'une dégradation culturelle : les gens ne lisent plus, les jeux vidéo rendent plus violent, internet nous rend idiots, Facebook menace la démocratie,

l'usage des smartphones entraîne une augmentation des problèmes d'attention et de troubles du sommeil, le numérique participe à la marchandisation de l'école, etc. (Biagini, Cailleaux & Jarrige, 2019 ; Twenge, 2018).

En cette période où le confinement fait découvrir à beaucoup les possibilités et les limites de l'enseignement à distance, l'objectif de ce texte est d'essayer d'éclairer ces débats en faisant le bilan de ce que les études scientifiques nous disent des effets de l'usage du numérique sur les apprenants. Il existe énormément de recherches sur le numérique en éducation. Néanmoins, la majorité d'entre elles porte sur l'utilisation des outils numériques ou les attitudes et croyances vis-à-vis du numérique plutôt que sur les effets du numérique sur les apprenants (Roland, Choumane & Vanmeerhaeghe, 2016). Mais même minoritaires, les études sur les effets du numériques sont assez nombreuses et en pleine expansion. Dans ce texte, nous proposons de discuter plus en détail sept idées courantes autour du numérique en éducation :

- L'interactivité et le caractère multimédia du numérique boostent l'apprentissage.
- Le numérique favorise l'autonomie des apprenants.
- Le numérique est plus motivant.
- Jeux vidéo et programmation permettent de développer des compétences transversales.

Le numérique va-t-il révolutionner l'éducation ?

- Les savoirs sont disponibles en ligne, donc plus besoin de les enseigner et de les apprendre.
- Les apprenants d'aujourd'hui sont fondamentalement différents de ceux qui les ont précédés.
- Le numérique permet de faire baisser les coûts de l'éducation.

Avant d'examiner la validité de ces idées, soulignons qu'il n'est pas toujours simple de s'y retrouver dans les études concernant les effets du numérique en éducation, certains résultats semblent se contredire totalement. Cette situation est liée au fait que beaucoup d'études à propos des effets du numérique souffrent de problèmes méthodologiques (Bernard, Abrami, Lou & Borokhovski, 2004 ; Girard, Ecalle & Magnan, 2013 ; Leroux, Monteil & Huguet, 2017). Dans de nombreux cas, les chercheurs ne se sont pas assurés que le groupe d'apprenants ayant accès à l'outil numérique et le groupe de comparaison n'y ayant pas accès (quand il existe), bénéficient du même temps d'apprentissage, de consignes et de supports de qualité identique, d'enseignants aussi motivés ou que les activités sollicitées chez les élèves sont de même nature. Or, tous ces paramètres sont des facteurs clés pour les processus d'apprentissage (Means, Toyama, Murphy, Bakia & Jones, 2009). Les ignorer, c'est courir le risque d'attribuer à l'outil, au média (ici en l'occurrence le numérique), des effets qui sont en fait dus à ces facteurs (Vanneman, Baker & Saddawi-Konefka, 2017). D'autant plus que dans les études d'évaluation d'impact, les supports

ou activités proposées via les technologies numériques sont généralement conçus avec beaucoup de soin, tandis que dans le groupe témoin, les enseignants ne reçoivent le plus souvent ni consignes ni support spécifique et sont supposés mettre en place leurs pratiques « habituelles ». C'est sans doute ce qui explique que, d'une part, une série d'études d'intervention à court terme où le contenu et les consignes ont été conçus par des chercheurs observe des effets positifs de l'utilisation d'outils numériques sur l'acquisition de connaissances (Clark, Tanner-Smith & Killingsworth, 2016 ; Tamim, Bernard, Borokhovski, Abrami & Schmid, 2011), tandis que, d'autre part, un nombre croissant d'études sur les usages « spontanés » du numérique par les apprenants en situation naturelle souligne des effets négatifs sur le développement cognitif et les résultats scolaires (Carter, Greenberg & Walker, 2017 ; Gaudreau, Miranda & Gareau, 2014 ; Mueller & Oppenheimer, 2014 ; Patterson & Patterson, 2017 ; Ravizza, Uitvlugt & Fenn, 2017 ; Sana, Weston & Cepeda, 2013 ; Wood et al., 2012).

Fletcher-Flinn et Gravatt (1995) ont par exemple montré que l'enseignement assisté par ordinateur n'avait aucun bénéfice comparé à l'enseignement "classique" quand les études tenaient compte de la qualité des enseignants et des supports fournis, ou quand des équivalents papier-crayon du matériel disponible sur ordinateur étaient fournis aux élèves. De même, d'autres analyses comparant l'enseignement en présentiel et l'enseignement en ligne indiquent que les démarches pédagogiques (interaction,

entraînement, feedback, etc.) comptent bien plus que le format de cours (Sitzmann, Kraiger, Stewart & Wisher, 2006). Autre exemple, les analyses de Sitzmann (2011) indiquent que les jeux de simulation sur ordinateur n'entraînent pas de gains d'apprentissage comparés à un enseignement sans outil numérique où les élèves sont mis des situations

de participation active (jeu de plateau, mise en situation, débat, ...). S'assurer de la qualité des études, notamment du plan de recherche et des facteurs pris en compte, s'avère par conséquent crucial pour les conclusions que l'on peut en tirer concernant les effets du numérique. C'est ce que nous avons tenté de faire dans la suite de ce texte.

Idée n°1 : L'interactivité et le caractère multimédia du numérique boostent l'apprentissage

Une croyance très répandue est que les formats et les contenus dynamiques et interactifs que permet le numérique favoriseraient l'apprentissage, car ils susciteraient un traitement plus actif et plus en profondeur de l'information. Beaucoup de travaux de recherche ont été réalisés sur la base de cette hypothèse, mais très vite les résultats se sont révélés en décalage avec elle (Amadiou & Tricot, 2014).

L'aspect multimédia du numérique permet de mêler texte, image et son, ce qui donne accès à un contenu plus riche et plus dynamique. Cependant, nombre d'études indiquent que pour beaucoup d'apprenants, il est compliqué d'intégrer ces différents types d'information (Schnotz & Bannert, 2003). Seuls les apprenants qui disposent déjà de beaucoup de connaissances préalables concernant le contenu tirent profit de cette diversité. Pour les autres, elle augmente les risques d'interférences, au détriment de la compréhension.

L'aspect interactif du numérique (ex. navigation via des hyperliens) pourrait

faciliter l'attention de l'apprenant et le rendre plus actif. De multiples études montrent néanmoins que cela augmente le risque de papillonnage chez les apprenants et qu'organiser soi-même un contenu distribué dans différents liens peut s'avérer trop exigeant par rapport à une organisation « imposée » par l'enseignant (Amadiou, Van Gog, Paas, Tricot & Mariné, 2009). Rendre interactif les contenus n'est pas en soi suffisant pour permettre un apprentissage actif efficace si l'apprenant ne sait pas sur quoi doit porter son activité cognitive et comment structurer les contenus.

Dans le même ordre d'idée, les animations (capsules vidéo, simulations, réalité virtuelle, etc.) peuvent sembler être un moyen idéal de présenter des phénomènes dynamiques (ex. fonctionnement d'un organe comme le cœur, effet de serre, réaction chimique). Les recherches révèlent pourtant que les animations s'avèrent très exigeantes pour les apprenants : il leur faut sélectionner les informations pertinentes, créer les bonnes associations, maintenir en mémoire les informations

transitoires, etc. En fin de compte, il est fréquent qu'ils aient moins appris avec une animation qu'avec des images fixes, sauf s'ils ont déjà des connaissances substantielles sur le phénomène présenté (Mayer, Hegarty, Mayer & Campbell, 2005 ; Tricot, 2017). À certaines conditions, les animations peuvent être bénéfiques pour présenter des informations elles-mêmes dynamiques pour lesquelles il est difficile de se faire une représentation mentale à partir d'informations statiques (Amadiou & Tricot, 2014). C'est en outre le cas pour les connaissances procédurales et motrices, ce qui est peut-être lié au succès des tutoriels sur Internet.

Ces résultats quelque peu décevants seraient liés aux limites de notre capacité de traitement des informations nouvelles (Willingham, 2010), ce qui implique que nous ne sommes capables de profiter du caractère dynamique, interactif et multimédia du numérique que dans des conditions très strictes. Dans tous les cas, il apparaît que le scénario pédagogique choisi par le concepteur de l'outil joue un rôle central pour l'apprentissage. Plus que le type de support, l'enjeu semble surtout résider dans la mise en place des démarches qui amènent les apprenants à construire des hypothèses, à faire des inférences, à produire des contenus et à traiter de manière intégrative les informations.

Idée n°2 : Le numérique favorise l'autonomie des apprenants

Une autre idée courante est qu'en permettant à l'apprenant de sélectionner l'ordre des activités, les supports, les types de tâche, le rythme ou la planification, le numérique permettrait de mieux répondre à ses besoins et d'accroître son autonomie, en le délivrant des contraintes d'une progression collective.

Plusieurs travaux de recherche indiquent plutôt qu'avoir le contrôle sur son apprentissage (choix de l'ordre des tâches, des supports, du timing, etc.) n'est pas bénéfique à la plupart des apprenants (Karish, Burns & Maki, 2014). Pour certaines tâches, laisser l'apprenant régler le rythme (vitesse, pause, etc.) permet de réduire la difficulté et peut être aidant ; mais le faire

trop régulièrement risque d'augmenter les écarts entre élèves, seuls ceux ayant un niveau initial de maîtrise élevé progressant au rythme attendu. Conformément à ce que nous avons vu pour l'interactivité, les choix rajoutent une charge à l'apprenant qui n'a pas nécessairement les connaissances et les repères pour organiser au mieux son parcours d'apprentissage (De Bruyckere, Kirschner & Hulshof, 2015), sans compter que la manipulation de l'outil au-delà des fonctions basiques peut aussi constituer un obstacle ou une charge supplémentaire. Ainsi, les cours en ligne et les MOOCs connaissent généralement des taux d'abandon très élevés, alors que les étudiants peuvent choisir quand et à quel rythme ils travaillent (Daniel, 2012). En fait,

gérer son parcours demande de solides compétences d'auto-régulation, c'est-à-dire de bonnes connaissances à propos des processus d'apprentissage (métacognition) et une bonne maîtrise de stratégies variées (Berger & Büchel, 2013), afin de pouvoir réguler ses efforts, sa progression et les différentes contraintes et ressources existantes. Outre la structuration a priori des activités par l'enseignant, les feedbacks concernant la progression de l'apprenant – en particulier ceux qui fournissent des explications – constituent un autre facteur déterminant pour l'apprentissage (Kleij, Feskens & Eggen, 2015). Or, plus les parcours des apprenants se diversifient, plus ce type de feedback devient difficile et coûteux à offrir. L'autonomie apparaît par conséquent plutôt comme un prérequis à un usage efficace du numérique pour apprendre, qu'une conséquence de celui-ci, et il semble dès lors nécessaire d'y former les apprenants.

De manière complémentaire, les outils numériques suscitent l'espoir de pouvoir

adapter exercices et contenus aux progrès ou difficultés de chaque élève au fur et à mesure qu'il/elle apprend et ainsi de mieux respecter les différences interindividuelles. Dans la pratique, de tels outils n'existent que pour des questions fermées avec des réponses possibles en nombre limité et identifiées à l'avance (par exemple des opérations mathématiques simples ou des phrases à compléter), ce qui ne permet de travailler que des compétences très sommaires et isolées (Amadiou & Tricot, 2014). Ces outils peuvent partiellement ajuster le niveau de difficulté en fonction des réponses des élèves et délivrer de brefs feedbacks immédiats, mais se limite le plus souvent à des exercices individuels de drill (ce qui peut favoriser l'automatisation des connaissances) (Ma, Adesope, Nesbit & Liu, 2014). Le développement de tuteurs intelligents ou de systèmes adaptatifs plus complexes, s'appuyant sur l'élaboration de scénarii pédagogiques a priori et une diminution graduelle du guidage, s'avère très laborieux et coûteux (Steenbergen-Hu & Cooper, 2014).

Idée n°3 : Le numérique est plus motivant

L'opinion selon laquelle les outils numériques seraient intrinsèquement plus motivants, notamment parce qu'ils sont interactifs, dynamiques et personnalisables, et que les jeunes seraient demandeurs de ce type d'outils, est aussi largement répandue. C'était d'ailleurs l'hypothèse de départ de nombreuses recherches.

Ce n'est pourtant pas ce que montrent leurs résultats quand on prend la peine de distinguer motivation pour la tâche d'apprentissage et motivation pour l'outil (Lorant-Royer et al., 2008). Si certains outils sont jugés plus attractifs, cela ne rend pas nécessairement la tâche d'apprentissage plus engageante pour les élèves. Par

exemple, les jeux sérieux (*serious games*) ne s'avèrent pas plus motivant que d'autres formes de support (Wouters, Van Nimwegen, Van Oostendorp & Van Der Spek, 2013). Davantage que l'outil, le type de tâche à réaliser joue un rôle majeur dans la motivation des élèves. De plus, ce n'est pas parce que les apprenants ont une attitude ou une perception plus positive de l'activité proposée qu'ils apprennent nécessairement mieux (Muller, 2011). Il se pourrait même que laisser les élèves suivre leurs préférences ne soit pas favorable à leurs apprentissages (Kirschner & van Merriënboer, 2013). En lien avec les résultats concernant l'autonomie et contrairement à une croyance tenace, les

apprenants ne sont pas nécessairement les mieux placés pour savoir ce qui sera profitable à leurs progrès.

Concernant un éventuel appétit des apprenants pour le numérique, les études actuelles dans différents pays et à différents niveaux d'enseignement montrent qu'il n'y a pas de réelle demande pour davantage de technologie dans les cours, mais pas d'opposition non plus (De Bruyckere et al., 2015). Dans l'enseignement supérieur par exemple, les étudiants déclarent préférer les leçons en présentiel plutôt qu'en ligne et être en faveur d'un usage modéré des technologies numériques, surtout pour délivrer du contenu.

Idées n°4 : Jeux vidéo et programmation permettent de développer des compétences transversales

On entend régulièrement dire que jouer à des jeux vidéo ou apprendre à coder permettrait de développer des habiletés cognitives plus générales (Karsenti, 2019).

les élèves développent des compétences spécifiques à l'informatique (en lien avec les activités qu'ils ont réalisées), mais cela ne se transfère pas en compétences plus générales.

Des chercheurs ont conçu des applications et du matériel de codage pour différents âges, parfois dès la maternelle (ex. Logo, Scratch). Les études d'évaluation indiquent que grâce à ces activités, les enfants ou les adolescents développent de fait des savoir-faire en programmation et en résolution de problèmes informatiques. Cependant, ces activités n'ont aucun effet sur leurs compétences en raisonnement ou résolution de problèmes dans d'autres domaines (Scherer, 2016). En d'autres mots,

Des résultats largement similaires ont été observés pour l'usage des jeux vidéo (Cardoso-Leite, Green & Bavelier, 2015). L'utilisation de jeux vidéo permet de stimuler quelques habiletés directement entraînées par ces jeux, mais n'est pas liée au développement de compétences cognitives plus générales (Sala, Tatlidil, & Gobet, 2018 ; Unsworth, Redick, McMillan, Hambrick, Kane & Engle, 2015). Il apparaît qu'en jouant à un jeu – fût-il « smart » –

on apprend d'abord à ... jouer à ce jeu (ou à faire des tâches très similaires). Pour qu'un jeu contribue à l'apprentissage d'un contenu, il faut qu'il soit basé sur un solide scénario pédagogique et que le mécanisme même du jeu contribue à l'apprentissage visé.

Les résultats obtenus pour le codage et les jeux vidéo sont cohérents avec toute une

série de travaux de recherche qui montrent l'inefficacité de former à des compétences soi-disant transversales (Hattie, Biggs & Purdie, 1996 ; Tricot & Sweller, 2014 ; Melby-Lervag & Hulme, 2013). Nos connaissances et notre expertise semblent largement spécifiques à un domaine et le transfert d'un domaine à l'autre constitue l'exception plutôt que la règle.

Idée n°5 : Les savoirs sont disponibles en ligne, donc plus besoin de les enseigner et de les apprendre

Qui n'a jamais entendu une telle affirmation ? Même le responsable des enquêtes PISA au sein de l'OCDE tient des propos semblables (Schleicher, 2018). Enseigner des savoirs et faire l'effort de les mémoriser serait devenu obsolète, car ceux-ci sont facilement accessibles à tout instant sur Internet.

Cette idée renvoie à deux enjeux centraux liés aux questions suivantes : Quand va-t-on rechercher par soi-même des informations ? Qu'est-ce qui me permet de comprendre et de faire le tri parmi ces informations ? Schématiquement, nous cherchons spontanément de l'information soit quand nous sommes intéressés par un sujet, soit quand nous en avons besoin pour réaliser quelque chose (Galand & Bourgeois, 2006). Le problème est que les intérêts des enfants sont très variables et laissent a priori de côté des pans entiers des programmes scolaires. De plus, une bonne part de ce que les élèves sont censés apprendre à l'école n'a pas ou peu d'utilité

immédiate. L'enjeu est alors de savoir comment faire pour s'assurer que les futurs citoyens développent le bagage commun de connaissances que la société juge utile (Crahay, 2013).

Il y a dans les discours sur Internet et l'éducation une forme de confusion entre apprentissage et enseignement (Tricot, 2017). La plupart d'entre nous sommes bien entendu capables d'apprendre en autodidacte ou en échangeant avec d'autres. Mais ce n'est pas parce qu'un savoir est disponible que nous allons faire l'effort de le chercher ni que nous arriverons à nous l'approprier de manière efficace. Le rôle des enseignants – et des adultes en général – est justement de guider et structurer l'acquisition de connaissances, et d'entretenir la motivation et la persévérance, dans l'espoir d'aider l'ensemble des élèves à acquérir un socle de savoirs communs jugés nécessaire dans une société. Peut-être est-il urgent de débattre du contenu et de l'organisation des

programmes scolaires, et de questionner les pratiques d'étude par cœur de bouts d'informations décontextualisées, mais sans négliger le rôle des formateurs et le caractère cumulatif des connaissances.

Parallèlement, la capacité à identifier les informations pertinentes dans la masse d'informations disponibles, à les comprendre et à rester critique à leur égard dépend largement de la quantité et de l'organisation des connaissances antérieures que l'on a en mémoire à long terme (voir idée n°1). Une caractéristique distinctive de l'expertise est justement de disposer en mémoire d'une grande quantité d'informations organisées et connectées relatives à un domaine particulier

(Willingham, 2010). Et nous avons vu ci-dessus que cette expertise est difficilement transférable à d'autres domaines. Croire qu'il suffirait d'« apprendre à apprendre » pour être capable ensuite d'apprendre rapidement dans n'importe quel domaine est une illusion. Les connaissances antérieures jouent un rôle majeur dans notre capacité à formuler des questions pertinentes, repérer les informations utiles, juger de leur véracité, faire des liens et intégrer ces nouvelles informations de façon à pouvoir les récupérer au moment judicieux. L'enjeu est ici de permettre à tous les élèves de maîtriser des acquis de base diversifiés afin qu'ils puissent ensuite continuer à progresser dans les domaines qu'ils choisiront.

Idées n°6 : Les apprenants d'aujourd'hui sont fondamentalement différents de ceux qui les ont précédés

« Petite poucette », « digitale natives », « génération internet », les appellations créatives ne manquent pas pour désigner ces jeunes qui ont grandi entourés d'outils numériques depuis la naissance. D'après les promoteurs de ces appellations, les jeunes d'aujourd'hui demanderaient une nouvelle forme d'éducation, car ils apprendraient autrement (multitâche, orienté vers l'équipe et collaboratif, ...), auraient des nouveaux besoins (interaction et stimulation, gratification immédiate, ...), seraient avides de nouvelles technologies et auraient une maîtrise intuitive de celles-ci.

Les recherches scientifiques actuelles ne confirment aucune de ces idées (Bennett, Maton & Kervin, 2008 ; Kirschner & De Bruyckere, 2017). Les jeunes d'aujourd'hui ne constituent pas une génération homogène concernant l'usage et la vision du numérique, et les écarts avec les autres générations sont largement surestimés. Comme mentionné précédemment, ils n'expriment pas de demande claire pour plus de technologie dans l'apprentissage. Les jeunes utilisent surtout des technologies bien établies (plutôt que des technologies de pointe), principalement pour la détente et les relations sociales. Cet

usage des technologies numériques n'a pas transformé la manière dont est organisé leur cerveau qui, comme pour la lecture, « recycle » des zones cérébrales existantes pour ces activités. Si certains jeunes ont peut-être – à force de pratique – développé des compétences très spécifiques dans l'usage de ces technologies, ils ne se révèlent en moyenne pas spécialement compétents dans l'usage du numérique pour apprendre (ex. générer des mots-clés pertinents ou juger de la crédibilité d'une

source sur Internet) (Stanford History Education Group, 2016). En fait, les études disponibles constatent surtout un vrai besoin chez les jeunes de formation aux compétences nécessaires pour maîtriser les technologies numériques (Fluckiger, 2008 ; Kirschner & van Merriënboer, 2013). Bref, les apprenants d'aujourd'hui ne présentent aucune caractéristique nouvelle qui justifierait la diffusion systématique du numérique en éducation.

Idée n°7 : Le numérique permet de faire baisser les coûts de l'éducation

Offrant la possibilité de diffuser des contenus avec un coût marginal tendant vers zéro, les technologies numériques sont parfois présentées comme une piste pour faire baisser les coûts de l'éducation.

Cependant, ce genre de discours fait l'impasse sur une série de coûts financiers, environnementaux et sanitaires liés au numérique. Du point de vue financier d'abord, comme dans le cas du journalisme, la production de connaissances valides et la conception de supports pédagogiques pertinents demande un travail important (Amadien & Tricot, 2014). La question de savoir comment rémunérer ce travail sans rendre les contenus payants reste posée. De plus, les promoteurs du numérique sous-estiment souvent les coûts liés à son infrastructure : équipement réseau, machines et logiciels, mais aussi gestion, sécurité, mises à jour, prise en charge des bugs et des pannes, etc., sans

compter l'obsolescence rapide de ce type d'équipement (Njenga & Fourie, 2010). On pourrait aussi ajouter le temps et l'énergie que demande souvent ce genre d'outils aux enseignants, tant en formation que dans leur utilisation régulière.

Du point de vue environnemental ensuite, on parle de plus en plus de la demande énergétique causée par l'utilisation du numérique, mais aussi par les infrastructures et les centres de données, qui constituent une source d'émission gaz à effet de serre en constante augmentation (Bihouix & Mauvilly, 2016). On évoque moins souvent le fait que ces technologies reposent sur l'extraction de matériaux rares, activité qui est une source majeure de pollutions multiples (et est souvent réalisée dans des conditions sociales catastrophiques). Elles génèrent aussi une quantité croissante de déchets électroniques à la fois difficilement recyclables et toxiques. À l'heure où les

Le numérique va-t-il révolutionner l'éducation ?

conséquences de la dégradation de notre environnement sont de plus en plus visibles et où nos gouvernements s'engagent dans une transition écologique, est-il vraiment judicieux de répandre davantage ce genre de technologies ?

Du point de vue sanitaire enfin, un nombre croissant d'études souligne les effets potentiellement négatifs de l'exposition massive aux écrans sur notre santé : troubles du sommeil, difficultés attentionnelles, problèmes oculaires (myopie), douleurs musculo-

squelettiques, sédentarité (surpoids), risques de dépendance, ... (American Pediatric Academy, 2016 ; Desmurget, 2019 ; Madigan, Browne, Racine, Mori & Tough, 2019 ; OMS, 2018). En moyenne, les adolescents français et belges passent déjà plus de 4 heures par jour devant un écran (Donnat, 2009). Même si le caractère causal des écrans dans certaines de ces difficultés n'est pas toujours bien établi, souhaitons-nous réellement que nos enfants ou nos adolescents passent (encore) plus de temps devant un écran quand ils sont à l'école ?

Conclusions

Il est évident que l'informatique et le numérique se sont insérés dans nos habitudes de vie, y compris chez la plupart des enseignants et des apprenants, et ont transformé de nombreuses activités économiques. Il est d'ailleurs probable que ce mouvement se poursuive. Mais les études scientifiques rassemblées dans ce texte montrent que le numérique ne va apparemment pas révolutionner les apprentissages. Que ce soit sous forme de TBI, d'ordinateur portable, de tablette, de smartphone, d'animation, de jeu vidéo, d'Internet, de MOOC, ou autre, le numérique n'a à cet égard aucune vertu particulière comparé à d'autres médias, qui le rendrait plus efficace ou incontournable (cf. idées n°1, 2 et 3). Globalement, les résultats passés en revue sont cohérents avec une hypothèse formulée dans les années 1980 par Clark, qui avançait que

c'est la méthode pédagogique bien plus que le média choisit qui fait la différence pour l'apprentissage (method-not-media hypothesis). Rappelons que les premiers plans d'équipement informatique en France datent des années 1980, c'est-à-dire il y a plus de 30 ans. La prédiction selon laquelle une technologie donnée allait révolutionner l'éducation a déjà été énoncée – souvent par des esprits brillants – concernant le cinéma, la radio, la télévision, les cd-roms, etc., et à chaque fois infirmée (Cuban, 1986).

Certes, pour certains objectifs d'apprentissage précis, un texte imprimé, une image, une bande son, un jeu de rôle, une vidéo, un débat ou un autre média pourrait s'avérer un peu plus efficace. Cependant, la question est alors de savoir quel média serait plus optimal pour tel

ou tel contenu spécifique, et surtout comment ce contenu est travaillé, plutôt que d'affirmer la supériorité générale d'un média sur un autre (Sung & Mayer, 2013). Peut-être est-il temps de sortir de ces discours sur l'innovation qui prétendent qu'un « gadget » tel qu'un outil technologique ou un package pédagogique (la méthode d'apprentissage X, Y ou Z) peut résoudre une question aussi complexe que l'éducation (Tricot, 2017).

Le numérique n'apparaît donc en soi ni meilleur ni pire qu'un autre outil ou support pour l'apprentissage, et former davantage les enseignants à son usage n'y changera rien. Une étude comparative réalisée par de l'OCDE en 2015 sur la base des résultats aux tests PISA montre d'ailleurs que les systèmes scolaires qui ont le plus investi dans le numérique sont ceux où les élèves progressent le moins (OECD, 2015). Bien sûr, pour les professionnels ayant un intérêt et/ou des compétences dans ce domaine, le numérique peut être une opportunité de réfléchir aux démarches pédagogiques qu'ils proposent à leurs élèves (Lebrun, 2007) et aux conditions permettant à l'interactivité, au multimédia et aux animations d'être bénéfique aux élèves (cf. idée n° 1). Comment faire comprendre les objectifs visés aux apprenant ; comment les aider à gérer leur attention, leur effort et leur temps ; comment leur fournir des feedbacks précis et utiles ? Autant de questions cruciales pour l'apprentissage, quel que soit le média choisi (Hattie, 2009). Des outils numériques pourraient aussi être particulièrement utiles pour aider certains

élèves à besoins spécifiques et pour la création d'environnements immersifs dans certaines formations professionnalisantes (ex. pilote d'avion, chirurgien). Même pour ces usages ciblés, il faut néanmoins prendre en compte le fait que – comparé à d'autres média – le numérique a des coûts financiers, environnementaux et sanitaires non négligeables (cf. idée n°7).

Une interrogation complémentaire est de savoir dans quelle mesure l'école obligatoire doit préparer les futurs citoyens à l'usage du numérique (Dupont & Bouchat, 2020). Quelle place accorder à la formation à la recherche d'information, à l'usage d'un clavier, à la programmation, ou à la connaissance de l'informatique ? Comme mentionné plus haut (voir idée n°6), il semble y avoir un besoin de formation aux compétences nécessaires pour maîtriser les technologies numériques. Mais cette discussion aurait tout intérêt à être intégrée dans un débat plus large relatif aux compétences que l'école publique doit transmettre à nos enfants. Au sein de ce débat, les éléments cités ci-dessus peuvent être jugés plus ou moins importants, mais comme nous l'avons vu (cf. idée n°4), il s'agit de savoir-faire précis qui ne contribuent pas ou très peu au développement d'hypothétiques compétences transversales. Ces savoir-faire peuvent donc être développés dans des cours assez spécifiques qui ne demandent pas nécessairement à être répétés tout au long du cursus, en réfléchissant aux moments les plus adéquats dans les programmes, et en s'appuyant en partie

Le numérique va-t-il révolutionner l'éducation ?

sur des équipements publics existants (bibliothèques, espaces publics numériques, etc.). Pour toute personne ayant une bonne instruction de base, beaucoup de compétences techniques en informatique peuvent être acquises rapidement, surtout si l'on a préalablement entraîné ses compétences d'auto-régulation (voir idée n°2). Il n'y a aucune raison de penser que les élèves souhaitant s'orienter vers l'informatique dans les dernières années du secondaire ou dans leurs études supérieures seront fortement pénalisés dans leurs apprentissages s'ils n'y ont pas été initiés dès leurs premières années de scolarité.

Certes, certains employeurs disent avoir besoin de programmeurs, mais est-ce pour cela que l'on doit enseigner le codage à l'école ? Des besoins existent aussi dans de nombreux autres secteurs, comme par exemple les soins de santé ou l'enseignement. Est-ce pour cela que l'on réclame de former les élèves au secourisme ou à la pédagogie dès la maternelle ? De plus, de nombreux employeurs cherchent avant tout des candidats capables de communiquer, de travailler en équipe, de rassembler et synthétiser des informations, de résoudre des problèmes complexes, d'innover, etc. (tout en étant prêts à former ces candidats sur des contenus plus techniques spécifiques à leur secteur d'activité) (Andrews & Higson, 2008 ; Lowden, Hall, Elliot & Lewin, 2011). Des compétences qu'une formation précoce au numérique n'aide pas spécialement à développer. L'argument selon lequel

l'évolution du marché de l'emploi exigerait d'initier les élèves à l'informatique dès l'école obligatoire ne semble donc pas tenir la route.

Au total, il semble bien que la promotion de la diffusion et de l'usage du numérique en éducation serve avant tout les intérêts des fabricants de matériel informatique et de logiciels. Est-ce à cela que nous voulons que soit consacré l'argent de nos impôts ? En outre, si le numérique n'a pas plus qu'un autre média le potentiel de révolutionner les apprentissages, sa promotion intense – voire son imposition – dans les écoles pourraient avoir des effets disruptifs importants sur l'éducation en général : (a) en aggravant la crise climatique et environnementale (voir idée n°7), ce qui aura à terme inévitablement des répercussions sur les systèmes éducatifs ; (b) en renforçant la croyance que l'effort d'apprendre les savoirs n'est plus nécessaire puisqu'ils sont disponibles partout et tout le temps via Internet (voir idée n°5), ce qui risque d'entraîner un appauvrissement culturel et un renforcement des inégalités (les enfants issus de familles défavorisées ont davantage besoin de l'école pour développer leurs savoirs ; Willingham, 2012) ; et (c) en véhiculant le mythe que les enseignants pourraient être remplacés par des machines, ce qui pourrait avoir pour effet une dévalorisation de la profession enseignante (aggravant notamment la pénurie actuelle) et un désinvestissement des pouvoirs publics dans l'éducation (Verhoeven, 2015).

Est-ce là ce que nous souhaitons pour nos enfants ? Nos systèmes d'éducation ont élevé le niveau d'instruction comme jamais dans l'histoire humaine, et jamais autant de jeunes n'ont été formés aussi

longtemps. De nombreux éléments de ces systèmes sont certainement perfectibles, mais il paraît douteux qu'accorder plus de place au numérique soit une priorité pour y arriver.

Remerciements

Merci à Louise-Amélie Cougnon et au prix Wenaers, qui m'ont donné l'impulsion initiale pour écrire ce texte. Merci également à Stéphane Colognesi et Miguel Souto-Lopez, dont les commentaires ont permis de l'améliorer.

Références

- Amadiou, F., & Tricot, A. (2014). *Apprendre avec le numérique : mythes et réalités*. Retz.
- Amadiou, F., Van Gog, T., Paas, F., Tricot, A., & Mariné, C. (2009). Effects of prior knowledge and concept-map structure on disorientation, cognitive load, and learning. *Learning and Instruction*, 19(5), 376-386.
- American Pediatric Academy (2016). Media and Young Minds. Council on communications and media. *Pediatrics*, 138(5). pii: e20162591
- Andrews, J., & Higson, H. (2008). Graduate employability, 'soft skills' versus 'hard' business knowledge: A European study. *Higher education in Europe*, 33(4), 411-422.
- Becchetti-Bizot, C., Houzel, G. & Taddei, F. (2017). *Vers une société apprenante - Rapport sur la recherche et développement de l'éducation tout au long de la vie. Rapport remis à Madame la ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche*. France.
- Bennett, S., Maton, K., & Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British journal of educational technology*, 39(5), 775-786.
- Berger, J.-L. & Büchel, F. (dir.) (2013). *L'autorégulation de l'apprentissage : perspectives théoriques et applications*. Éditions Ovadia.
- Bernard, R., Abrami, P., Lou, Y., & Borokhovski, E. (2004). A methodological morass? How we can improve quantitative research in distance education. *Distance Education*, 25(2), 175-198.
- Biagini, C., Cailleaux, C. & Jarrige, F. (Coords.) (2019). *Critiques de l'école numérique. L'échappée*.
- Bihouix, P. & Mauvilly, K. (2016). *Le désastre de l'école numérique*. Seuil.
- Cardoso-Leite, P., Green, C. S., & Bavelier, D. (2015). On the impact of new technologies on multitasking. *Developmental Review*, 35, 98-112.

- Carter, S. P., Greenberg, K., & Walker, M. S. (2017). The impact of computer usage on academic performance: Evidence from a randomized trial at the United States Military Academy. *Economics of Education Review*, 56, 118-132.
- Clark, D. B., Tanner-Smith, E. E., & Killingsworth, S. S. (2016). Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis. *Review of educational research*, 86(1), 79-122.
- Crahay, M. (2013). *L'école peut-elle être juste et efficace ? De l'égalité des chances à l'égalité des acquis*. De Boeck Supérieur.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and Machines: The Classroom Use of Technology Since 1920*. Teacher College Press.
- Daniel, J. (2012). Making sense of MOOCs: Musings in a maze of myth, paradox and possibility. *Journal of interactive Media in education*, 2012(3), 18 p.
- Davidenkoff, E. (2014). *Le tsunami numérique*. Seuil.
- De Bryckere, P., Kirschner, P. & Hulshof, C. (2015). *Urban myths about learning and education*. Academic Press.
- Donnat, O. (2009). Les pratiques culturelles des français à l'ère numérique – Eléments de synthèse 1997-2008. *Culture études*, 5, 1-12.
- Dupont, S. & Bouchat, P. (2020). Lorsque la psychologie cognitive s'intéresse au décret Missions : constats et recommandations. *Cahiers de recherche du GIRSEF n°118*.
- Fletcher-Flinn, C. M., & Gravatt, B. (1995). The Efficacy of Computer Assisted Instruction (CAI): A Meta-Analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 12(3), 219-241.
- Fluckiger, C. (2008). L'école à l'épreuve de la culture numérique des élèves. *Revue Française de Pédagogie*, 163, 51 - 61.
- Galand, B. & Bourgeois, E. (2006). *(Se) Motiver à apprendre*. PUF.
- Gaudreau, P., Miranda, D., & Gareau, A. (2014). Canadian university students in wireless classrooms: What do they do on their laptops and does it really matter? *Computers & Education*, 70, 245-255.
- Girard, C., Ecalle, J., & Magnost, A. (2013). Serious games as new educational tools: how effective are they? A meta-analysis of recent studies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3), 207-219.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hattie, J., Biggs, J., & Purdie, N. (1996). Effects of Learning Skills Interventions on Student Learning: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research*, 66(2), 99-136.
- Karich, A. C., Burns, M. K., & Maki, K. E. (2014). Updated meta-analysis of learner control within educational technology. *Review of Educational Research*, 84(3), 392-410.
- Karsenti, T. (2019). 12 raisons d'apprendre à coder à l'école. *Éducation Canada*, Mai.
- Kirschner, P. A., & De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135-142.
- Kirschner, P. A., & van Merriënboer, J. J. G. (2013). Do Learners Really Know Best? Urban Legends in Education. *Educational Psychologist*, 48(3), 169-183.

- Kleij, F. M. V. d., Feskens, R. C. W., & Eggen, T. J. H. M. (2015). Effects of Feedback in a Computer-Based Learning Environment on Students' Learning Outcomes. *Review of Educational Research*, 85(4), 475-511.
- Lebrun, M. (2007). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre : Quelle place pour les TIC dans l'éducation ?* De Boeck Supérieur.
- Leroux, G., Monteil, J. & Huguet, P. (2017). Apprentissages scolaires et technologies numériques : une revue critique des méta-analyses. *L'Année psychologique*, 117(4), 433-465.
- Lowden, K., Hall, S., Elliot, D., & Lewin, J. (2011). *Employers' perceptions of the employability skills of new graduates*. London: Edge Foundation.
- Ma, W., Adesope, O. O., Nesbit, J. C., & Liu, Q. (2014). Intelligent tutoring systems and learning outcomes: A meta-analysis. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 901-918.
- Madigan, S., Browne, D., Racine, N., Mori, C., & Tough, S. (2019). Association Between Screen Time and Children's Performance on a Developmental Screening Test. *JAMA Pediatrics*, 173(3), 244.
- Mayer, R. E., Hegarty, M., Mayer, S., & Campbell, J. (2005). When static media promote active learning: Annotated illustrations versus narrated animations in multimedia instruction. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 11(4), 256.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies. Project Report. Centre for Learning Technology. <http://repository.alt.ac.uk/629/>
- Melby-Lervag, M., & Hulme, C. (2013). Is working memory training effective? A meta-analytic review. *Developmental Psychology*, 49(2), 270-291.
- Mueller, P. A., & Oppenheimer, D. M. (2014). The pen is mightier than the keyboard: Advantages of longhand over laptop note taking. *Psychological science*, 25(6), 1159-1168.
- Muller, D. (2011). Khan Academy and the Effectiveness of Science Videos <https://www.youtube.com/watch?v=eVtCO84MDj8>
- Njenga, J. K., & Fourie, L. C. H. (2010). The myths about e-learning in higher education. *British journal of educational technology*, 41(2), 199-212.
- OECD (2015). Students, Computers and Learning: Making the Connection, PISA, OECD Publishing. <https://dx.doi.org/10.1787/9789264239555-en>
- OMS (2018). Trouble du jeu vidéo. <https://www.who.int/features/qa/gaming-disorder/fr/>
- Patterson, R. W., & Patterson, R. M. (2017). Computers and productivity: Evidence from laptop use in the college classroom. *Economics of Education Review*, 57, 66-79.

- Ravizza, S. M., Uitvlugt, M. G., & Fenn, K. M. (2017). Logged in and zoned out: How laptop internet use relates to classroom learning. *Psychological science*, 28(2), 171-180.
- Roland, N., Choumane, M. & Vanmeerhaeghe, S. (2016). *Les pratiques d'enseignement et d'apprentissage avec le numérique : le cas des tableaux blancs interactifs et des tablettes au sein des écoles de la Ville de Bruxelles*. ULB, rapport de recherche.
- Sana, F., Weston, T., & Cepeda, N. J. (2013). Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers. *Computers & Education*, 62, 24-31.
- Sala, G., Tatlidil, K. S., & Gobet, F. (2018). Video game training does not enhance cognitive ability: A comprehensive meta-analytic investigation. *Psychological bulletin*, 144(2), 111-139.
- Scherer, R. (2016). Learning from the past—the need for empirical evidence on the transfer effects of computer programming skills. *Frontiers in psychology*, 7, 1390.
- Schleicher, A. (2018). « L'enseignement belge fonctionne encore comme une usine ». Entretien par Benoît Mathieu dans L'Echo du 15/06/18.
- Schnotz, W., & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and instruction*, 13(2), 141-156.
- Selwyn, N. (2016). *Is technology good for education?* Wiley.
- Steenbergen-Hu, S., & Cooper, H. (2014). A meta-analysis of the effectiveness of intelligent tutoring systems on college students' academic learning. *Journal of Educational Psychology*, 106(2), 331-347.
- Sitzmann, T. (2011). A meta-analytic examination of the instructional effectiveness of computer-based simulation games. *Personnel psychology*, 64(2), 489-528.
- Sitzmann, T., Kraiger, K., Stewart, D., & Wisher, R. (2006). The comparative effectiveness of web-based and classroom instruction: A meta-analysis. *Personnel Psychology*, 59(3), 623-664.
- Stanford History Education Group (2016). *Evaluating Information: The Cornerstone of Civic Online Reasoning*. Stanford University.
- Sung, E., & Mayer, R. E. (2013). Online multimedia learning with mobile devices and desktop computers: An experimental test of Clark's methods-not-media hypothesis. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 639-647.
- Tamim, R. M., Bernard, R. M., Borokhovski, E., Abrami, P. C., & Schmid, R. F. (2011). What forty years of research says about the impact of technology on learning: A second-order meta-analysis and validation study. *Review of Educational research*, 81(1), 4-28.
- Tisseron, S. (2018). 3-6-9-12 *Apprivoiser les écrans et grandir* (2ème édition). Éres.
- Tricot, A. (2017). *L'innovation pédagogique*. Retz.

- Tricot, A., & Sweller, J. (2014). Domain-Specific Knowledge and Why Teaching Generic Skills Does Not Work. *Educational Psychology Review*, 26(2), 265-283.
- Twenge, J.M. (2018). *Génération internet*. Mardaga.
- Unsworth, N., Redick, T. S., McMillan, B. D., Hambrick, D. Z., Kane, M. J., & Engle, R. W. (2015). Is playing video games related to cognitive abilities? *Psychological science*, 26(6), 759-774.
- Vanneman, M., Baker, K., & Saddawi-Konefka, D. (2017). Studies on the effectiveness of flipped classrooms: are we comparing apples to apples? *Medical Education*, 51, 1293-1294.
- Verhoeven, M. (2015). Les récits contemporains sur la « fin de l'école ». In B. Delvaux, L. Albarello, & M. Bouhon, (dirs.), *Réfléchir l'école de demain*. De Boeck Supérieur.
- Willingham, D. (2010). *Pourquoi les enfants n'aiment pas l'école !* Librairies des écoles.
- Willingham, D. T. (2012). Ask the Cognitive Scientist: Why Does Family Wealth Affect Learning? *American Educator*, 36(1), 33-39.
- Wouters, P., Van Nimwegen, C., Van Oostendorp, H., & Van Der Spek, E. D. (2013). A meta-analysis of the cognitive and motivational effects of serious games. *Journal of educational psychology*, 105(2), 249-265.
- Wood, E., Zivcakova, L., Gentile, P., Archer, K., De Pasquale, D., & Nosko, A. (2012). Examining the impact of off-task multi-tasking with technology on real-time classroom learning. *Computers & Education*, 58(1), 365-374.

Derniers cahiers de recherche publiés

2020

Hindriks J., Godin M.

Quelles sont les écoles qui combinent excellence et mobilité sociale ? Une analyse empirique internationale, n°119

Dupont S, Bouchat P.

Lorsque la psychologie cognitive s'intéresse au décret Missions : constats et recommandations, n°118

2019

Gurnet N., Fusulier B.

Insertion professionnelle des docteurs récemment proclamés. Enquête auprès de quatre universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles, n°117

De Clercq M.

L'étudiant sur les sentiers de l'enseignement supérieur : Vers une modélisation du processus de transition académique, n°116

Draelants H.

Le redoublement n'est pas un médicament. Réponses et pistes pour une approche modérée et réflexive de son usage, n°115

2018

Molitor M.

L'université aux risques de l'économie de la connaissance, ou quelles finalités pour l'université aujourd'hui ? n°114

Draelants H.

Le redoublement est-il vraiment moins efficace que la promotion automatique ? Une évidence à réinterroger, n°113

Vertongen G., de Viron F., Vignery K. and Nils F.

Predicting achievement among Belgian university adult students: an integrative approach, n°112