

Instrumenter l'apprentissage autodirigé avec le numérique : au-delà des environnements personnels d'apprentissage

**Digital Environments for Self-Directed Learning:
Beyond Personal Learning Environments**

**Entornos Digitales para el Aprendizaje Autodirigido:
más allá de los Entornos Personales de Aprendizaje**

<https://doi.org/10.52358/mm.vi10.272>

Matthieu Cisel, enseignant-chercheur
CY Cergy Paris Université, France
matthieu.cisel@cyu.fr



RÉSUMÉ

L'autoformation sur Internet a été longtemps étudiée au prisme de la notion d'apprentissage autodirigé. Sur le plan technologique, c'est initialement par la notion d'environnement personnel d'apprentissage (EPA) que l'agentivité des apprenants dans les pratiques d'autoformation a été étudiée. Ces écosystèmes d'outils digitaux permettent de structurer des apprentissages en dehors de tout cadre institué. La manière d'appréhender l'instrumentation du butinage pourrait néanmoins évoluer dans les années à venir au-delà du seul périmètre des EPA, et ce, à au moins deux titres. En premier lieu apparaissent des plateformes consacrées à l'apprentissage autodirigé en ligne, réunissant en un seul endroit des fonctionnalités auparavant dispersées au sein d'une palette d'outils génériques. En second lieu, les normes du *e-learning* évoluent pour prendre en compte des apprentissages informels réalisés en dehors de dispositifs de cours en ligne. Ce changement de paradigme est symbolisé par le remplacement progressif de la norme SCORM par la norme xAPI. Dans cette contribution, nous présentons cette évolution tant des plateformes que de la manière de considérer les analytiques de l'apprentissage. Nous débattons de la signification de cette évolution en termes de manière de penser, sur le plan technologique, l'apprentissage en ligne autodirigé.

Mots-clés : environnement personnel d'apprentissage, plateforme de cours en ligne, apprentissage autodirigé, xAPI

ABSTRACT

Online learning has been studied extensively through self-directed learning over the past decades. From the technological standpoint, researchers have long focused on how personal learning environments could help foster 'users' agency. These ecosystems of digital tools make it possible to structure their informal learning process. The approach researchers follow when they study the tools behind self-directed learning could evolve in the coming years. Firstly, we witness the apparition of online platforms explicitly designed for self-directed learning, combining functionalities previously dispersed within a palette of generic tools in one place. Secondly, e-learning standards are changing to consider the growing importance of informal learning. The gradual replacement of the SCORM standard by the xAPI standard symbolizes this paradigm shift. In this contribution, we present both the platforms' evolution and the use of learning analytics. We debate the potential implications of these new technologies on the way we conceptualize online learning.

Keywords: personal learning environment, learning management system, self-directed learning, xAPI



RESUMEN

En las últimas décadas, el aprendizaje en línea se ha estudiado ampliamente desde el punto de vista del aprendizaje autodirigido y de la tecnología. Los investigadores se han centrado durante mucho tiempo en cómo los entornos de aprendizaje personal podrían ayudar a fomentar la agentividad de los usuarios. Estos ecosistemas de herramientas digitales permiten estructurar su proceso de aprendizaje informal. El enfoque que siguen los investigadores cuando estudian las herramientas detrás del aprendizaje autodirigido podría evolucionar en los próximos años. En primer lugar, asistimos al desarrollo de plataformas en línea diseñadas específicamente para el aprendizaje autodirigido, reuniendo en un solo lugar funcionalidades previamente dispersas dentro de una paleta de herramientas genéricas. En segundo lugar, los estándares de e-learning están cambiando para tener en cuenta la creciente importancia del aprendizaje informal. Este cambio de paradigma está simbolizado por el reemplazo gradual del estándar SCORM por el estándar xAPI. En esta contribución presentamos la evolución tanto de las plataformas como del uso de las analíticas de aprendizaje. Debatisimos sobre las implicaciones potenciales de estas nuevas tecnologías en la forma en que conceptualizamos el aprendizaje en línea.

Palabras clave: entorno personal de aprendizaje, plataforma de e-learning, aprendizaje autodirigido, xAPI

Introduction

La notion d'autodirection des apprentissages a pris une place importante dans la recherche sur l'autoformation en ligne, aussi bien dans les recherches anglophones (Song et Hill, 2007) que francophones (Jézégou, 2008). Les pratiques des apprenants lorsqu'ils naviguent sur Internet ont été caractérisées au prisme de divers concepts. Plantard (2014) parle par exemple de butinage pour qualifier les pratiques de recherche de ressources en ligne des apprenants. Les cours en ligne ouverts et massifs (CLOM, ou MOOC en anglais) ont largement contribué à renouveler au sein de la communauté scientifique l'intérêt pour les pratiques d'autoformation en ligne et ont permis de souligner l'agentivité dont ils font preuve (Cisel, 2017). Ainsi, il ne convient pas toujours aux utilisateurs de MOOC de suivre une séquence d'activités prescrites. Dans une enquête menée auprès d'une cinquantaine d'individus, nous avons recueilli les propos suivants auprès d'un utilisateur inscrit à de nombreux MOOC :

Si c'est pour me former dans le domaine technique sur un point bien particulier, je vais m'accrocher et je vais essayer de bien creuser le truc. Si c'est juste pour apprendre de nouvelles choses, piocher des idées ou des connaissances, à droite, à gauche, c'est un peu le buffet où je me sers. Je ne suis pas obligé de suivre ce qui est proposé exactement (Cisel, 2019).



De nos jours, se lancer dans un tel cours en ligne correspond dans une large mesure à ce que l'on pourrait qualifier avec Tough (1971) de projet d'apprentissage. Ce projet dépasse souvent les seuls objectifs fixés par les équipes pédagogiques à l'origine des cours mobilisés comme des ressources (Cisel, 2017). Au sein des recherches ancrées dans le champ de la psychologie, c'est la notion d'autodirection qui a permis de conceptualiser ces pratiques.

Rappelons que l'autodirection est fonction des caractéristiques du dispositif dans lequel elle s'exerce. Long (1989) étaye la notion d'apprentissage autodirigé en proposant les notions de contrôle psychologique et de contrôle pédagogique. Le contrôle psychologique correspond à l'autodirection de l'apprenant. Le contrôle pédagogique se réfère à la marge de manœuvre dont dispose l'apprenant dans la détermination des différentes composantes des situations d'apprentissage. L'apprentissage autodirigé découle de l'articulation du contrôle psychologique avec le contrôle pédagogique, que Long nomme également contrôle structurel. Soit le dispositif laisse une grande marge de manœuvre quant aux choix des objectifs et des méthodes d'apprentissage, soit les situations d'apprentissage sont entièrement conçues et prédéterminées par le dispositif; nous dirons par la suite d'un dispositif qu'il est hétérostructuré s'il correspond à ce second cas de figure. Un contrôle pédagogique fort correspond à un niveau d'ouverture faible, et inversement. La plupart des plateformes de cours en ligne, ou du moins celles qui hébergent des MOOC comme Coursera ou FUN MOOC, sont pensées pour laisser aux concepteurs un fort contrôle pédagogique. Jézégou (2008) souligne que face à cette situation, l'apprenant autodirigé « tend à structurer par lui-même un environnement informel propice à ses apprentissages, à la marge du dispositif institué » (p. 356).

Entre les recherches de Tough sur les projets d'apprentissage et les travaux francophones et anglophones sur l'autodirection, force est de constater que nous disposons d'un vaste panel notionnel pour appréhender la manière dont se déroulent les apprentissages informels en ligne. Malgré la prégnance de ces notions, notamment dans les recherches sur les MOOC (Jézégou, 2018), la manière de concevoir les plateformes de cours en ligne semble encore donner la part belle au suivi de séquences pédagogiques linéaires, selon une logique de formation hétérostructurée. Tout se passe comme si les pratiques de butinage relevaient d'un épiphénomène qu'il n'était pas utile de prendre en compte. On conçoit néanmoins que les éditeurs de plateformes comme Moodle pensent leurs outils avant tout pour des enseignants ou formateurs pour qu'ils puissent définir eux-mêmes leurs objectifs pédagogiques. Prendre en compte dans un même outil les objectifs d'acteurs distincts semble constituer un défi singulier; on peut se demander s'il existe une véritable incitation économique à développer des outils pour instrumenter des objectifs fixés par les apprenants eux-mêmes. Il n'est dès lors pas surprenant que les technologies remplissant cet objectif soient rares.

Dans le champ des technologies numériques, c'est essentiellement au prisme des environnements personnels d'apprentissage (Klamma *et al.*, 2007) que l'instrumentation des pratiques de butinage a été pensée. Néanmoins, depuis quelques années apparaissent des plateformes de formation centralisant des fonctionnalités destinées à l'apprentissage autodirigé sur Internet. Par ailleurs, les normes du *e-learning* changent également, pour notamment prendre en compte l'importance des apprentissages informels se développant à la marge des dispositifs institués. La montée en puissance de la norme xAPI symbolise ce



changement de paradigme. Dans cette contribution, nous revenons sur ces évolutions à l'œuvre en illustrant notre propos avec divers exemples.

L'autodirection des apprentissages vue à travers le prisme des technologies numériques

Le concept d'environnement personnel d'apprentissage

La recherche se penche depuis plusieurs décennies sur les modalités d'instrumentation des pratiques d'apprentissage autodirigé en ligne. Les tenants du connectivisme (Kop et Hill, 2008; Siemens et Conole, 2011), que ses promoteurs élèvent de manière discutable au rang de théorie de l'apprentissage (Clarà et Barberà, 2014), ont étudié les outils que mobilisent les participants aux premiers MOOC connectivistes, ou cMOOC (Fini, 2009). Dans ces cours, l'utilisateur se reconstitue un système d'outils pour piloter son apprentissage. L'attention des chercheurs a porté avant tout sur la mobilisation et l'articulation d'outils existants, comme les blogues ou les technologies d'édition de contenu, pour forger le concept d'environnement d'apprentissage personnel (Klamma *et al.*, 2007), ou *personal learning environment* (PLE) en anglais. Nous retenons la définition issue donnée par Chatti *et al.*, 2007 :

A PLE is characterized by the free form use of a set of lightweight services and tools that belong to and are controlled by individual learners. Rather than integrating different services into a centralized system, the idea is to provide the learner with a myriad of services and hand over control to her to select and use the services the way she deems fit. A PLE driven approach does not only provide personal spaces, which belong to and are controlled by the user, but also requires a social context by offering means to connect with other personal spaces for effective knowledge sharing and collaborative knowledge creation (p. 415).

Dans ce contexte, nous parlons ici d'une grande quantité d'outils (blogues, réseaux sociaux, outils de curation, etc.) qui n'ont pas été nécessairement conçus à des fins d'apprentissage. Les apprenants de MOOC connectivistes relatent ainsi généralement sur des forums et des blogues leur expérience d'apprentissage (Quentin et Condé, 2016), sans nécessairement avoir à mobiliser des outils conçus spécifiquement dans une optique d'apprentissage autodirigé. Par contraste, des technologies émergent peu à peu pour rassembler certaines des fonctionnalités que l'on trouve généralement éparpillées entre les différents outils constitutifs d'un EPA. Nous illustrerons ce cas de figure avec le projet Welearn¹ du Learning Planet Institute, autrefois nommé Centre de recherches interdisciplinaires.

¹ <https://welearn.ori-paris.org/pages/onboarding.html>



Vers des plateformes consacrées aux apprentissages autodirigés

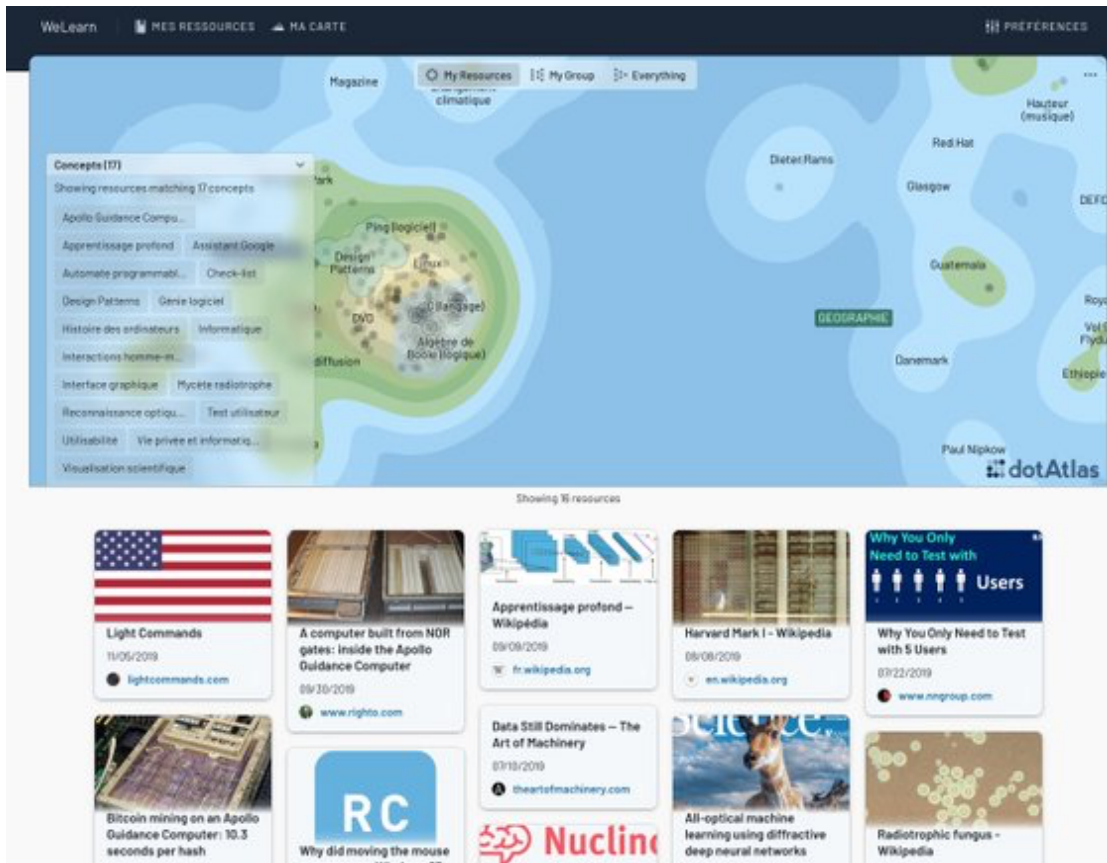
Le cas de Welearn est symptomatique d'une volonté d'instrumenter avec une technologie digitale l'apprentissage autodirigé, et en particulier le butinage. Au moyen de fonctionnalités d'édition de contenu, l'outil permet de regrouper les ressources pédagogiques identifiées par l'apprenant lors de son exploration d'Internet, y compris des ressources identifiées au sein d'un cours en ligne comme un *MOOC*. Là où l'approche se distingue d'une application comme Pearltrees, c'est que l'apprentissage représente l'objectif explicite du travail de curation. Par ailleurs, des fonctionnalités inspirées du web sémantique sont mobilisées pour déterminer la thématique associée à la ressource et permettre éventuellement une approche personnalisée. Par contraste avec un outil d'édition de contenu, l'apprenant déclare son degré de familiarité avec le sujet traité dans la ressource. Ainsi, il peut s'estimer débutant comme expert, et un profil se dessine ainsi à partir d'une part de ses centres d'intérêt, et d'autre part de son niveau de connaissances sur ces thématiques. Ce niveau reste autodéclaré, mais la fonctionnalité illustre la volonté des concepteurs de dépasser la simple fonction d'édition de contenu.

En s'appuyant sur les approches du web sémantique, Welearn catégorise les ressources glanées en fonction de la thématique auxquelles elles se rapportent, ce qui pave la voie à la mise en place de formes de recommandation instrumentant l'apprentissage autodirigé. L'idée est ancienne; on la retrouve dans les travaux sur les hypermédias adaptatifs (Brusilovsky, 2001). Les liens hypertextes proposés dépendaient du profil de l'apprenant, ce profil pouvant être défini de diverses manières (objectifs d'apprentissage, etc.). Dans le cas de Welearn (figure 1), une cartographie des apprentissages est effectuée, des îles d'altitude variable apparaissant au fur et à mesure que des ressources sont archivées afin de donner une représentation graphique du profil de l'apprenant. Ainsi, une personne qui s'intéresse de près aux questions de géographie verra une île portant le nom « géographie » grandir au fil des pages Internet qu'elle glane sur cette thématique. On dépasse dès lors la logique du seul système de gestion de contenu propre aux outils de curation pour entrer pleinement dans une logique d'instrumentation de l'apprentissage autodirigé.



Figure 1

Interface d'un logiciel de curation de contenu pensé pour l'apprentissage en ligne, Welearn.



Note. Source : Capture d'écran réalisée le 01/05/2021 sur le site de l'application

Le projet Welearn ne constitue qu'une illustration parmi d'autres de la manière dont l'instrumentation de l'apprentissage autodirigé pourrait dépasser la simple réappropriation d'outils génériques. Il reste à déterminer dans quelle mesure se multiplient les projets s'inscrivant dans cette logique.

La facilitation de l'apprentissage est une chose, la reconnaissance de la démarche en est une autre. La question de la valeur des certificats de MOOC avait par exemple alimenté le débat sur la perception que les employeurs avaient des démarches d'apprenants autodirigés (Radford *et al.*, 2014). Le problème de la reconnaissance des apprentissages informels réside en partie dans le fait qu'à l'exclusion des MOOC, ils peuvent difficilement déboucher sur des attestations. Un préalable à cette reconnaissance consiste à



rendre visibles les actions effectuées, notamment lors d'apprentissages informels. Le changement de paradigme dans les normes du *e-learning*, avec par exemple l'émergence de la norme xAPI, pourrait à terme rebattre les cartes et compléter le panel d'outils digitaux à la disposition des apprenants.

Suivre à la trace les apprentissages autodirigés

De la norme SCORM à la norme xAPI : un changement de paradigme

L'importance de normes en *e-learning* a été soulignée à l'origine par la nécessité de faciliter le transfert de contenus pédagogiques entre différentes plateformes. À la fin des années 1980, la première norme à faire son apparition est issue de l'industrie de l'aviation civile : c'est l'AICC, toujours en vigueur pour de nombreux contenus (figure 2). Si elle est largement considérée comme désuète de nos jours, elle est la pionnière d'une série de standards qui se sont succédé dans le temps, avec en particulier les normes SCORM puis, de nos jours, xAPI.

SCORM est l'acronyme de *Sharable Content Object Reference Model*. C'est une norme de *e-learning* développée dans le contexte de l'initiative ADL, pour *Advanced Distributed Learning*, un groupe de recherche parrainé par le département américain de la Défense. Les normes SCORM sont centrées initialement sur la facilitation du transfert de contenus – séquences pédagogiques, quiz, etc. – d'un système de gestion de l'apprentissage à l'autre, et très peu sur la collecte des données de l'utilisateur. En effet, les seules informations collectées sur l'utilisateur sont la complétion d'un module et les réponses qu'il peut avoir apportées, par exemple dans un QCM, éventuellement le temps pris pour répondre. L'activité dans les forums est par exemple exclue du périmètre de la norme; des apprentissages réalisés hors de la plateforme sont, à plus forte raison, ignorés par ses concepteurs. La focale porte sur le matériel pédagogique et sur quelques éléments simples relatifs à leur utilisation – par exemple, le quiz a-t-il été réalisé avec succès, là où la norme xAPI est centrée sur l'utilisateur.

La norme xAPI, pour *experience API* (ou Tin Can API, du nom de l'entreprise qui en est à l'origine), a été créée en 2013 sous l'impulsion du même groupe ADL. L'initiative visait à combler les limites d'une norme SCORM jugée à trop d'égards sclérosée, qui avait enfermé les concepteurs de contenu dans une logique immuable dictée par le département américain de la Défense. xAPI est davantage centrée sur le suivi d'expériences d'apprentissage que ne peut l'être la norme SCORM. Comme pour SCORM, un outil-auteur comme Articulate, peut désormais exporter du contenu dans la norme xAPI, signe de l'importance croissante que prend la norme dans le champ du *e-learning*. Néanmoins, à la différence de SCORM, celle-ci est avant tout une API dont la fonction est de suivre l'expérience de l'utilisateur.

Pour mémoire, API est le sigle de *Application Programming Interface*. Ce n'est donc pas un programme, mais simplement une grammaire qui permet une meilleure intercompréhension entre différents logiciels. Cette grammaire ne porte pas tant sur les contenus créés par les concepteurs pédagogiques que sur les actions de l'apprenant, ce qui explique l'intérêt qu'elle présente dès lors que l'on s'intéresse aux apprentissages autodirigés. Sa philosophie générale consiste à structurer une trace d'interaction pour la décomposer, entre autres, en trois éléments : sujet-verbe-complément. Par exemple, le sujet (*actor*) est Greg Smith, qui a évalué (*assessed*) un apprenant, John Bates, qui est alors le complément. Cette phrase est appelée « *statement* », soit une déclaration.



Détail du fonctionnement de xAPI

La norme formalise l'ordre et la nature des informations présentées, mais encourage aussi une ontologie de verbes qui se veut commune. Par ontologie, nous désignons une forme de catalogue, de dictionnaire d'actions qu'un apprenant est susceptible de réaliser. On trouvera une grammaire de verbes possibles, toujours au passé, dans ce que l'entreprise Tin Can nomme le *Registre*². Ce catalogue peut être élargi le cas échéant et dépasse largement la simple visualisation de vidéos ou la réalisation de quiz. L'idée consiste notamment à pouvoir prendre en compte des apprentissages réalisés dans un contexte informel. En définissant une grammaire commune, on facilite la création d'outils d'analyse communs. On évitera ainsi qu'un système de gestion de l'apprentissage choisisse le verbe *play_video* pour désigner le lancement d'une vidéo, tandis qu'un autre utilisera *launch_video*.

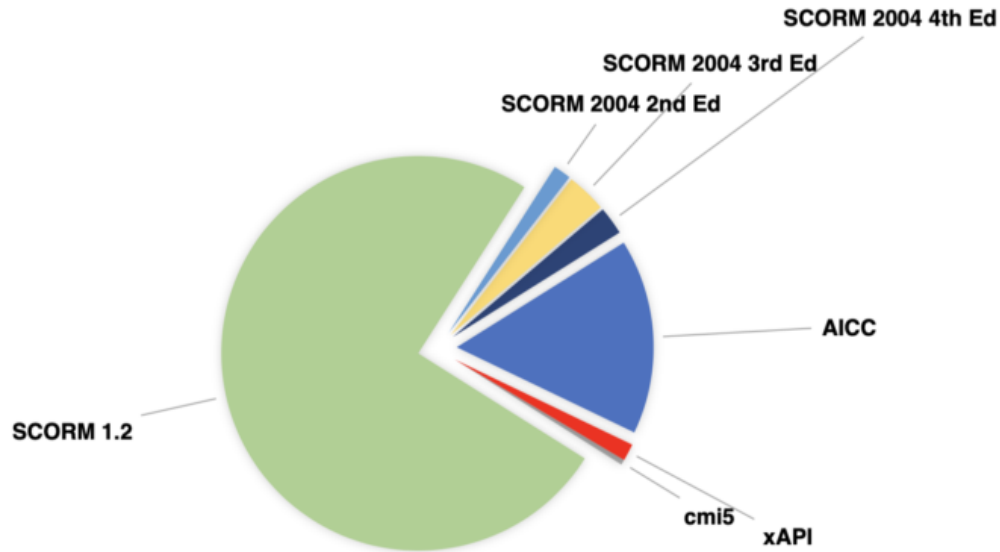
Il s'agissait, au moyen de xAPI, de simplifier le système de traçage proposé par SCORM, qui contenait de nombreux éléments jugés superflus, afin de se concentrer sur le nombre minimal d'informations à collecter et qui seraient communes à toute expérience d'apprentissage (comme le temps passé sur une activité). Par ailleurs, avec xAPI, une expérience d'apprentissage vécue complètement hors ligne peut également être modélisée, ce qui représente un véritable changement de paradigme vis-à-vis de SCORM. Les défenseurs de cette norme n'hésitent dès lors pas à s'appuyer sur cette flexibilité pour présenter l'avantage net que présente xAPI par rapport à la norme SCORM. Néanmoins, la norme SCORM domine encore largement, si l'on en croit les formats stockés sur le site Scormcloud (figure 2).

² <https://registry.tincanapi.com/#home/verbs>



Figure 2

Répartition des différents standards représentés dans Scormcloud en 2019, d'après Tin Can.



La norme xAPI correspond à la philosophie selon laquelle l'apprentissage peut avoir lieu à n'importe quel endroit, à n'importe quel moment, en ligne et hors ligne. Il faut noter que des infrastructures sont requises pour traiter les informations issues des traces associées. C'est ce que l'on nomme un LRS (*Learning Record Store*), qui est indissociable de xAPI. Ce n'est pas à proprement parler un logiciel de visualisation, mais une infrastructure de stockage et de mutualisation de traces qui communique ensuite avec différents services qui, eux, feront le travail de visualisation dans des tableaux de bord. Un apprenant peut même disposer de ce que l'on nomme en anglais un *Personal Data Locker*, qui lui permet d'archiver son expérience d'apprentissage pour pouvoir éventuellement la partager plus tard. On conçoit alors l'intérêt que présente pour l'apprenant autodirigé ce recentrage sur l'utilisateur.

Analytiques d'apprentissage et reconnaissance d'apprentissages informels

Du point de vue du suivi de l'apprentissage en ligne, l'essor de xAPI signifie que l'on pourra à terme suivre l'activité d'un apprenant à l'aune de l'ensemble des actions qu'il réalise, notamment en dehors de dispositifs institués. Selon la philosophie sous-jacente, l'apprentissage peut avoir lieu en tout lieu et en tout temps. Les expérimentations de terrain rapportant de tels usages de la norme sont encore rares dans la littérature scientifique, mais ils existent. On pourra par exemple se référer au travail de



Flanagan et Ogata (2018), qui suivent l'apprentissage informel de vocabulaire dans une langue étrangère avec une application nommée SCROLL. Manso-Vázquez *et al.* (2018) proposent quant à eux de mobiliser xAPI pour suivre les stratégies d'autorégulation d'apprenants. Les solutions techniques populaires manquent encore et les quelques études éparses sur la question sont néanmoins loin d'avoir couvert les principales applications possibles de xAPI. En particulier, il manque à notre connaissance un travail de fond sur la mobilisation de cette norme pour suivre l'utilisation de plateformes de vidéos en *streaming* grand public.

De nombreux articles documentent par exemple la place qu'occupent des sites comme YouTube dans les apprentissages informels en ligne, et ce, dans tous les domaines. Nous prenons ici l'exemple de YouTube, mais ce type de démarche peut être appliqué à toute forme d'apprentissage informel. Certains youtubeurs (les détenteurs d'une chaîne YouTube produisant du contenu de manière professionnelle ou semi-professionnelle) réalisant des vidéos dans le domaine de la vulgarisation scientifique (Shapiro et Park, 2015) engrangent bien davantage de vues que des cours universitaires hébergés sur des plateformes de cours en ligne reconnues (Welbourne et Grant, 2016). Et pourtant, les apprentissages qui s'y déroulent ne peuvent y être reconnus, ce qui pousse nombre d'apprenants à aller valider, dans des MOOC ou des formations à distance, des acquis obtenus hors de tout dispositif institué (Cisel, 2019). Doit-on également chercher à garder une trace d'apprentissages réalisés lors de jeux ou de la lecture de livres? Peut-être la lecture de livres numérisés permettra-t-elle un jour de générer des traces au format xAPI et qui pourront être stockées? Mais qui a des activités qui se déroulent exclusivement hors ligne? La délivrance d'*open badges* peut-elle dans ce dernier cas de figure constituer une voie intéressante pour faire rentrer dans le périmètre de la norme xAPI des éléments qui n'auraient jamais été considérés auparavant.

Tant les technologies comme Welearn que le traçage de parcours d'apprentissage facilité par xAPI permettront peut-être à terme de faire évoluer la situation en faveur d'une plus grande visibilité et d'une meilleure reconnaissance de l'investissement réalisé en matière d'apprentissages informels. Il ne s'agit pas à proprement parler d'une reconnaissance d'acquis, mais la visibilité, pour autrui, de la démarche qui consiste à se former de sa propre initiative et qui constitue déjà un enjeu en soi.

Conclusion

Avec la multiplication des outils digitaux visant à faciliter et à rendre visibles les apprentissages autodirigés sur Internet, se pose la question de l'articulation qui existera, ou non, avec les plateformes traditionnelles, pensées pour des formations hétérostructurées. Les plateformes de MOOC comme Coursera sont devenues incontournables, y compris pour les apprenants autodirigés pratiquant le butinage. Pour l'instant, les nouveaux outils d'autoformation favorisent, pour ce qui est de la curation, les seuls contenus librement accessibles sur Internet (articles Wikipédia, vidéos YouTube, etc.). On comprend aisément que dès qu'une étape d'identification est nécessaire pour accéder aux ressources pédagogiques, l'édition de contenu par l'apprenant s'avère plus difficile. De même, tant que des plateformes comme Coursera ne se conformeront pas aux normes xAPI et ne communiqueront pas avec des outils externes pour tracer les actions que l'apprenant voudra suivre, il existera des angles morts dans la représentation des apprentissages informels. Reste à déterminer si les acteurs institutionnels de l'apprentissage en ligne auront la volonté politique de favoriser cet échange d'information.



Liste de références

- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive hypermedia. *User modeling and user-adapted interaction*, 11(1), 87-110.
- Chatti, M. A., Jarke, M., et Frosch-Wilke, D. (2007). The future of e-learning: a shift to knowledge networking and social software. *International journal of knowledge and learning*, 3(4-5), 404-420.
- Cisel, M. (2017). Le MOOC vu comme un projet d'apprentissage. *Education & Formation*. e307-02
- Cisel, M. (2019, Juin). Analyser la disparition de la gratuité dans les MOOC au prisme des buts d'accomplissement. Dans *les Actes de la conférence Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain 2019* (p. 13-24). Paris. https://eiah2019.sciencesconf.org/data/pages/ActesEIAH2019_V4.0.pdf
- Clarà, M., et Barberà, E. (2014). Three problems with the connectivist conception of learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 30(3), 197-206.
- Fini, A. (2009). The technological dimension of a massive open online course: The case of the CCK08 course tools. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 10(5). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v10i5.643>
- Flanagan, B., et Ogata, H. (2018). Learning analytics infrastructure for seamless learning. Dans *Companion proceedings 8th international conference on learning analytics & knowledge (LAK18)*. Association for Computing Machinery (ACM).
- Jézégou, A. (2008). Apprentissage autodirigé et formation à distance. *Distances et savoirs*, 6(3), 343-364.
- Jézégou, A. (2018). Diriger soi-même ses activités d'apprentissage par et dans un Mooc de type connectiviste : recherche conduite auprès de participants au C-Mooc francophone «l'typa 1». *Journal of Distance Education/Revue de l'Éducation à Distance*. <https://www.ijede.ca/index.php/ijede/article/view/868>
- Klamma, R., Chatti, M. A., Duval, E., Hummel, H., Hvannberg, E. T., Kravcik, M., Effie Law, L.-C., Naeve, A. et Scott, P. (2007). Social software for life-long learning. *Journal of Educational Technology et Society*, 10(3), 72-83.
- Kop, R., et Hill, A. (2008). Connectivism: Learning theory of the future or vestige of the past? *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 9(3), 1-13.
- Long, H. (1989). *Self-directed learning – emerging theory and practice*. University of Oklahoma, Norman.
- Manso-Vázquez, M., Caeiro-Rodríguez, M., & Llamas-Nistal, M. (2018). An xAPI application profile to monitor self-regulated learning strategies. *IEEE Access*, 6, 42467-42481. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2860519>
- Plantard, P. (2014). *Anthropologie des usages du numérique* (HDR, Université de Nantes).
- Quentin, I., et Condé, J. (2016). Les rôles endossés par les apprenants les plus actifs dans un forum de MOOC : le cas d'ItyPA 2. *Distances et médiations des savoirs. Distance and Mediation of Knowledge*, (15). <https://doi.org/10.4000/dms.1567>
- Radford, A. W., Robles, J., Cataylo, S., Horn, L., Thornton, J., et Whitfield, K. (2014). The employer potential of MOOCs: A mixed-methods study of human resource professionals' thinking on MOOCs. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(5), 1-25. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i5.1842>
- Shapiro, M. A. et Park, H. W. (2015). More than entertainment: YouTube and public responses to the science of global warming and climate change. *Social Science Information*, 54(1), 115-145. <https://doi.org/10.1177%2F0539018414554730>
- Siemens, G., et Conole, G. (2011). Connectivism: Design and delivery of social networked learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v12i3.994>
- Song, L., et Hill, J. R. (2007). A conceptual model for understanding self-directed learning in online environments. *Journal of Interactive Online Learning*, 6(1), 27-42.
- Tough, A. M. (1971). *The adult's learning projects: a fresh approach to theory and practice in adult learning*. Ontario Institute for Studies in education.
- Welbourne, D. J., et Grant, W. J. (2016). Science communication on YouTube: Factors that affect channel and video popularity. *Public Understanding of Science*, 25(6), 706-718. <https://doi.org/10.1177%2F0963662515572068>