



HAL
open science

Innovation pédagogique et hybridations, au prisme du numérique : une taxonomie de l'innovation pédagogique instrumentée

Jean-François Céci

► To cite this version:

Jean-François Céci. Innovation pédagogique et hybridations, au prisme du numérique : une taxonomie de l'innovation pédagogique instrumentée. Colloque International TICEMED 13 - Hybridation des formations : de la continuité à l'innovation pédagogique ?, Ticemed, Imsic, Crem, Panteion, Oct 2022, Athènes, Grèce. pp.43-63. hal-04124604

HAL Id: hal-04124604

<https://hal.science/hal-04124604v1>

Submitted on 24 Jun 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

Jean-François Céci

Laboratoire Techné
Université de Poitiers - F-86073
[jean.francois.cecici\[at\]univ-poitiers.fr](mailto:jean.francois.cecici@univ-poitiers.fr)

Innovation pédagogique et hybridations, au prisme du numérique : une taxonomie de l'innovation pédagogique instrumentée

Résumé. — La forme scolaire est remise en perspective face aux enjeux des contextes technologique, pandémique et géopolitique actuels. Le numérique est alors convoqué comme un levier d'innovation pédagogique en brisant les frontières de la classe et du temps scolaire, et en démultipliant les capacités co-créatives. Dès lors, pour appréhender l'innovation technopédagogique au prisme de la diversité des représentations des acteurs du terrain pédagogique, nous avons effectué une analyse portant sur une revue de littérature plurielle, sur une décennie. Parmi les résultats issus de cette vaste base de représentations, nous avons brossé un portrait objectif de l'innovation pédagogique, basée sur une combinatoire de 25 scénarios pédagogiques, de 17 catégories d'artefacts numériques, de 14 catégories de logiciels et de sept espaces d'apprentissages recensés. Nous avons également pu révéler neuf critères pour lesquels le numérique apporte une plus-value : distance, temps, nombre d'étudiants, individualisation, équité, interaction, conceptualisation, créativité, engagement. De ce travail de taxonomie de l'innovation pédagogique, nous verrons qu'il en découle neuf formes distinctes d'hybridations des formations et que l'ensemble peut constituer un modèle utile pour une ingénierie technopédagogique particulièrement sollicitée en cette période de crise pandémique et géopolitique.

Mots clés. — Innovation, pédagogie, numérique, hybridation, taxonomie, ingénierie, technopédagogie

Pedagogical innovation and hybridizations, through the prism of digital technology: a taxonomy of instrumented pedagogical innovation

Abstract. — The school form is put into perspective in the face of the challenges of the current technological, pandemic and geopolitical context. Digital is then used as a lever for pedagogical innovation by breaking down the boundaries of the classroom and school time, and by increasing co-creative capacities. Therefore, in order to understand techno-pedagogical innovation through the prism of the diversity of representations of actors in the educational field, we carried out an analysis of a plural literature review over a decade. Among the results from this vast base of representations, we have painted an objective portrait of pedagogical innovation, based on a combination of 25 pedagogical scenarios, 17 categories of digital artefacts, 14 categories of software and seven learning spaces identified. We were also able to reveal nine criteria for which digital brings added value: distance, time, number of students, individualization, equity, interaction, conceptualization, creativity, commitment. From this work of taxonomy of educational innovation, we will see that nine distinct forms of hybridization of training result from this, and that all of them can constitute a useful model for techno-pedagogical engineering, which is particularly in demand in this period of pandemic and geopolitical crisis.

Keywords. — Innovation, pedagogy, digital, hybridization, taxonomy, engineering, technopedagogy

Il n'est pas aisé de définir avec une visée opérationnelle le syntagme « innovation pédagogique », tant le concept d'innovation en pédagogie est polysémique et fortement influencé par l'ère numérique contemporaine, dans ce « basculement vers la plissure numérique du monde » (Durampart, 2016). A ces difficultés s'ajoutent -ces trois dernières années- des éléments contextuels socio-historiques particulièrement forts, comme la pandémie de Covid19 et son immobilité sociale, ou encore la guerre en Ukraine, entraînant un changement supplémentaire et contraint du rapport au savoir, à la formation et aux autres. Dans ce contexte, la jeunesse actuelle subit de plein fouet une tension forte entre ses usages intenses du numérique (Cerisier, 2011), son appétence pour les Tice (Céci, 2022a) et une forme scolaire peu soluble au numérique en éducation (Durampart, 2016). Ainsi d'une part, « Il s'agit de penser l'école de l'entre deux (close et ouverte), à partir de l'hybridation des usages sociotechniques, de la porosité face à la congélation » (*Ibid.*). D'autre part, comme l'évoque Marcel Lebrun¹, en plus de « porter de la présence à distance » lorsque nécessaire, l'école doit également « donner du sens à la présence », deux dimensions de l'hybridation des formations pour lesquelles le numérique peut venir en soutien d'une transformation techno-pédagogique. Ces formes d'hybridations, notamment lorsque contraintes par un contexte pandémique, climatique ou politique, engagent également une « démarche de prolongement à distance de l'institution » (Gobert, 2020), réorganisant le quotidien des acteurs de l'école en mobilisant des moyens technologiques. Enfin, hors contexte de crise, les enseignants (cf. les systèmes éducatifs) ont un rôle majeur à jouer pour développer l'autonomie des jeunes dans les mondes numériques. Dès lors, « une éducation aux enjeux et donc une bonne régulation du numérique *dans et par* la pédagogie, nécessitera sans doute de redéfinir de manière concomitante le projet de l'École. Un tel projet devra être pensé davantage en termes d'émancipation qu'en ceux d'efficacité des apprentissages (Charlot, 2020, p. 301) et de leurs restitutions, d'autant plus dans un écosystème à la mémoire infinie, infiniment accessible et transmissible » (Céci, 2022b). Le numérique crée -par là même- des « zones d'incertitudes » (Crozier et Friedberg, 2014), des situations où une innovation produit de l'imprévisibilité, libérant un pouvoir d'initiative et d'action dans des systèmes jusqu'alors soumis à des modes de fonctionnement établis.

Ainsi, ces différents éléments questionnent une évolution de la forme pédagogique (l'approche, le dispositif, l'instrumentation), voire de la forme scolaire² (Vincent, 2008 ; Cerisier, 2015) et nous amènent à vouloir cerner -pour mieux les comprendre- les formes d'innovations pédagogiques instrumentées (ou non). Notre objectif est donc sur cette dernière décennie, de broser un portrait objectif (une « taxonomie ») de ce que représente l'innovation pédagogique aux yeux des acteurs de terrains, et d'en extraire -*in fine*- les caractéristiques liées à des formes d'hybridation de la formation, dont neuf seront ainsi révélées.

Méthodologie

Pour broser ce portrait, nous aurions pu nous contenter d'une revue de littérature scientifique potentiellement éloignée des réalités du terrain pédagogique quotidien. Nous lui avons préféré une revue de littérature scientifique et techno-pédagogique diachronique, pour adopter une vue panoptique sur les avancées scientifiques, l'actualité dans les champs des neurosciences, des sciences de l'éducation et des technologies éducatives (Tice), tout en étant proche du terrain de l'expérimentation pédagogique. Pour cela, nous avons dressé un panorama autour d'une démarche de veille, sur une période de 10 ans, des articles scientifiques, de presse ou de blogs pédagogiques, sur

1- La pensée de Marcel Lebrun est régulièrement convoquée autour de l'hybridation pédagogique. Voir son blog spécialisé : <https://lebrunremy.be/WordPress>

2- En première approche, nous reprenons la définition suivante « L'institution scolaire se définit par des objectifs à atteindre et un ensemble de règles socialement acceptées qui encadrent l'activité de tous ses acteurs. C'est la forme scolaire. » (Cerisier, 2015, p. 1).

lesquels nous avons appuyé la revue de littérature de nos travaux. Les auteurs sont donc des scientifiques, des pédagogues, des institutionnels, des ingénieurs Tice ou des journalistes, pour appréhender l'innovation technopédagogique au prisme de la diversité des représentations des acteurs du terrain pédagogique.

Nous avons créé et animé un compte *Scoop.it*³, un outil de curation⁴ pour agréger nos sources et les partager en réseau. Donc, autour de nos travaux scientifiques, depuis le 3 juin 2012, nous avons étudié et référencé les articles les plus caractéristiques d'une transition de la forme scolaire à l'ère du numérique, les pratiques pédagogiques innovantes (ou transformations pédagogiques), l'intégration des Tice et les évolutions sociétales en lien avec le numérique et l'éducation. Ces quatre rubriques de veille technologique, pédagogique et scientifique nous ont permis d'interagir avec plus de 4300 abonnés qui ont générés quelques 104600 réactions aux 3200 articles (re)publiés et commentés, générant ainsi 256200 vues⁵. Ajoutons aux métriques ci-dessus un compte *Zotero*⁶ avec 375 références scientifiques indexées pour constituer les bibliographies automatisées de nos travaux.

Des réserves méthodologiques

Nous aborderons ce travail avec la double vision, volontairement distanciée du chercheur d'une part, et celle impliquée professionnellement de l'enseignant expérimenté, ayant pris part dans le processus de (re)médiation de l'information, d'autre part. Si cette double vision apporte de la richesse d'analyse, elle devra aussi être considérée comme une réserve dans l'interprétation des résultats.

La base bibliographique *Scoop.it* ainsi constituée est mouvante car collaborative et en ligne. Notre démarche consiste, à chaque lecture et intégration dans la base, à consigner l'apport, la nouveauté dans diverses listes personnelles et cartes mentales, pour cartographier l'innovation pédagogique, tout en préservant sur le long terme, les données de synthèse d'une potentielle suppression.

En ce qui concerne le choix des articles référencés dans *Scoop.it*, il nous renvoie pour beaucoup à l'algorithme⁷ de cette plateforme facilitant le travail quotidien de curation grâce à deux fonctions : (1) un *crawler* ou robot d'indexation explorant automatiquement le *Web* ; (2) des suggestions basées sur les intérêts du curateur, les articles déjà référencés, les personnes de son réseau et les sujets qu'elles couvrent. Pour obtenir une veille performante et ciblée, le curateur doit donc bien orienter ses sujets autour d'une même thématique, choisir judicieusement les publications qu'il relaie, s'abonner à des personnes traitant de ces sujets et accepter les abonnements avec la même optique. Au bout de quelques semaines, la plateforme remonte l'essentiel de l'actualité des sujets choisis à travers cette veille partagée avec une remarquable acuité. Nous ne comptons plus les fameuses coïncidences entre une idée en cours d'élaboration et le document qui nous arrive avec la solution ou du grain à moudre, sans l'avoir recherché ! Caractérisons ce phénomène.

En nous plaçant sous l'autorité de Pascal Plantard (2014, p. 124), nous définissons trois concepts en rapport avec la pratique de curation numérique : « *Butinage* : se perdre pour se retrouver ! »,

3- Le corpus documentaire et les références bibliographiques de ce chapitre sont accessibles sur le compte *Scoop.it* public : <https://www.scoop.it/u/ceci-jean-francois>

4- Nous parlons ici de curation de contenus en ligne. Le mot curation désigne alors une pratique récente (moins de 15 ans) qui consiste à créer ainsi que sélectionner, éditer et partager les contenus les plus pertinents du *Web* pour un sujet donné, comme une revue de presse à valeur personnelle ajoutée, car commentée et collaborative.

5- Métriques à la date du 8 octobre 2022.

6- *Zotero* est un logiciel comportant un moteur de collecte de données sur le web (citations, texte complet, pdf, pages web, images, etc.) dans le but de constituer une bibliographie automatisée conforme aux standards internationaux des revues.

7- Le site *Scoop.It* indique que son « moteur de suggestions parcourt plus de 25 millions de pages web tous les jours à votre place » et possède une fonction d'auto-apprentissage permettant de « favoriser les contenus adaptés à vos besoins » : <https://www.scoop-it.fr/curation-contenu/>

« *Sérendipité* : trouver ce qu'on ne cherche pas ! » et « *Happenstance* : la capacité à être au bon endroit au bon moment ». Donc selon lui, « Savoir saisir, pour soi-même ou pour autrui, ce qui survient comme par la chance d'un hasard heureux, c'est faire l'expérience de la "Sérendipité" » (*Ibid.*). Dans le butinage numérique, « le rôle de la Sérendipité consiste à présélectionner dans la masse des informations à disposition sur les instruments et les réseaux numériques celles qui sont les plus contrastées, divergentes, surprenantes, sexy... ou importantes. ». Ainsi l'algorithme de *Scoop.It* agit comme une machine à sérendipité qui, une fois configurée, travaille pour le curateur et l'alimente en informations pertinentes sans que ce dernier ait à les chercher.

Si cela semble pratique (et l'expérience montre que c'est le cas), nous devons émettre la réserve suivante : cet algorithme peut provoquer un effet d'enfermement sur certains sujets ou critères et filtrer des informations qui -par ailleurs- seraient jugées pertinentes. Autrement dit, les usagers de ces plateformes sont placés « devant le miroir des *big data* » (Jauréguiberry, 2017, p. 55), écosystème numérique algorithmique, adaptatif, douillet, prévisible et « ils peuvent s'y enfermer, s'y complaire voire s'y perdre » (*Ibid.*). Bien que discutable, nous acceptons ce biais car il est modéré par le volume bibliographique traité, la bibliographie *Zotero* supplémentaire et le recul (la conscience technologique et scientifique) du chercheur autour des suggestions de *Scoop.it*.

Cadre théorique

Nous analyserons cette base bibliographique pour en extraire la représentation des acteurs-auteurs en matière d'innovation pédagogique (ou de transformation pédagogique). Pour cela, cette recherche se positionne à la croisée de la sociologie des usages, de l'expérience et de l'éducation (Jaureguiberry et Proulx 2011 ; Dubet, 1994 ; Durkheim, 1922), avec des ancrages en sciences de l'éducation autour de la notion de forme scolaire notamment (Vincent, 2008), et en sciences de l'information et de la communication pour apporter une genèse instrumentale (Rabardel, 1995) et percevoir l'artefact comme un « agent médiateur » (Peraya, 2008).

Résultats : cartographie de l'innovation pédagogique

Une combinatoire complexe

Parmi les principaux résultats que nous pouvons fournir dans la forme courte de cet article (nous étofferons ensuite), nous avons fait émerger une cartographie de l'innovation pédagogique à l'ère du numérique sous forme d'une combinatoire complexe de scénarios pédagogiques (n=25), d'appareils numériques (n=17), de catégories de logiciels (n=14) et d'espaces d'apprentissages (n=7).

25 scénarios pédagogiques

Nous avons classifié la diversité des scénarios pédagogiques documentés dans notre base d'articles autour d'appellations conformées et arbitraires. En voici la liste : l'enseignement (ou cours) magistral, l'exposé, la démonstration, le laboratoire, la découverte guidée, le protocole, l'atelier thématique, le groupe de discussion, la controverse, l'étude de cas, le portfolio, l'invité, l'entrevue, les ressources du milieu, l'enseignement modulaire, la classe inversée, l'apprentissage par problèmes, l'approche par projet, le jeu, le jeu de rôle, le tournoi, la simulation, la robotique pédagogique, l'enseignement par les pairs, l'évaluation par les pairs. Par manque de place, nous détaillerons chaque scénario et les principaux apports du numérique révélés par cette étude dans la forme étendue de l'article.

17 appareils numériques

Nous avons pu recenser 17 appareils numériques (ou artefacts) utilisés en classe pour instrumenter un scénario pédagogique : l'ordinateur (fixe ou portable), la tablette tactile, le *smartphone*, le routeur Internet (*box*, borne *Wifi*...), la calculatrice, le chronomètre, l'appareil photo numérique, le

lecteur/enregistreur audio (communément appelé *mp3*), la caméra vidéo, le GPS, la liseuse, le tableau blanc interactif, le vidéoprojecteur (interactif ou non), le visualiseur (ou *flexcam*)⁸, le robot pédagogique, la carte électronique programmable et les appareils de laboratoire⁹.

14 catégories de logiciels

A cela s'ajoute les 14 catégories de logiciels et codes informatiques exécutés sur les artefacts précités, dans le but de réaliser une tâche éducative : les sites internet informatifs, blogs, forums, *drives* (stockage partagé en ligne), médias sociaux, chaînes audiovisuelles (de type *YouTube*), espaces numériques de travail (ENT), plateformes d'apprentissages (LMS, Mooc)¹⁰, les outils co-créatifs en ligne¹¹, les logiciels installés (comme les suites bureautiques dont *OpenOffice* ou *Office*, des logiciels pour éditer du son, de la vidéo, des photos, faire des calculs, les logiciels métiers...), les *apps* mobiles (applications pour appareil mobile téléchargeables sur les *app stores*¹²), les jeux (sérieux ou transposés à l'éducation), les environnements de simulation et de réalité virtuelle, et les outils de communication (email, SMS, visioconférence, classe virtuelle).

Sept espaces d'apprentissages

Les transformations pédagogiques référencées se sont déroulées au sein de sept espaces d'apprentissages différents : une salle de cours, un amphithéâtre, à la bibliothèque, dans un laboratoire (informatique, de langue, de physique...), dans un tiers lieu (*fablab*, *learninglab*), ou encore en extérieur (sortie scolaire, visite de terrain, en entreprise...), sans oublier le foyer des apprenants (devoirs, classe inversée ou lors du confinement sanitaire).

Cartographie globale de l'innovation pédagogique instrumentée

Pour le chercheur, la diversité est ici à la fois réelle (car issue d'exemples documentés) et mathématique car des milliers d'arrangements¹³ existent dans la combinatoire entre les 17 artefacts, les 14 catégories logicielles, les 25 scénarios pédagogiques recensés et les sept espaces d'apprentissages. Tout cela conduit à une large diversité des usages pédagogiques du numérique en éducation, dont des enseignants innovateurs font preuve à travers ces articles. Ces combinatoires sont autant de possibilités d'alimenter des formes d'hybridations des formations, par le choix du scénario (pédagogique), de l'instrumentation (technologique) et des espaces d'apprentissages (spatiale).

Résultats : retour sur intégration du numérique en éducation

Après cette cartographie, il est temps à présent d'explicitier les gains évoqués, les plus-values de ces intégrations techno-pédagogiques, aux regards des auteurs. Cette base documentaire fait émerger neuf

8- *Flexcam* : néologisme provenant de la contraction de flexible et caméra : caméra sur pied flexible permettant de montrer un objet sur grand écran via le vidéoprojecteur.

9- Nous faisons le choix de regrouper tous les appareils de laboratoire numériques dans une seule catégorie, pour limiter la longueur de la liste. En voici quelques exemples : oscilloscope, multimètre, générateur de signaux, appareils de mesures diverses, spectromètres...

10- LMS : pour *Learning management system*, est une plateforme spécialisée dans la scénarisation de cours en ligne (exemple : *Moodle* pour les universités). Mooc : pour Massive open online courses, cours en ligne ouverts et massifs, plateforme spécialisée dans la scénarisation de cours en ligne massifs (donc accessibles par plusieurs milliers d'apprenants en même temps).

11- Outils co-créatifs en ligne : outils numériques permettant un travail collaboratif synchrone (ou non), à distance ou en présence, d'un groupe d'apprenants, autour de médias choisis dans le cadre d'un scénario pédagogique : carte mentale, texte, présentation, mur d'images, dessin, collection de médias ...

12- Un *app store* est un magasin d'applications informatiques installables en ligne directement. Les *app stores* les plus utilisées sont AppStore d'*Apple* et *Google Play* de *Google*, qui totalisent plusieurs millions d'applications.

13- Précisément 41650 combinaisons simples. Mais il est possible par exemple de combiner plusieurs outils, etc.

critères agissant sur ce que nous appellerons un retour sur intégration du numérique en éducation¹⁴ favorable. Avec les technologies éducatives, les auteurs estiment donc faire différemment, faire plus, ou faire mieux, et évoquent un ou plusieurs de ces neuf critères comme retour sur intégration positif dans leur expérimentation pédagogique. Par la suite et pour schématiser, nous évoquerons l'intermédiation numérique comme une fonction technologique, un instrument (Rabardel, 1995, p. 65) par lequel passe ce que nous nommerons le signal pédagogique entre le sujet (l'enseignant) et l'objet (les apprenants)¹⁵. Pour illustrer ce parti-pris, ayons à l'esprit l'exemple d'une solution de visio-conférence (notre fonction technologique) captant le signal pédagogique (voix et image de l'enseignant), signal acoustique et lumineux, puis électrique et numérique et inversement à réception. Par extension, tout ce qui est transmis par l'enseignant et les apprenants fait partie de ce signal pédagogique. Enfin, pour continuer sur cette métonymie simplificatrice, la plus-value constatée pour chacun des neuf critères sera qualifiée d'amplification.

Les critères d'amplification techno-pédagogique

Au sein des dispositifs pédagogiques explicités dans les articles recensés, l'instrumentation numérique apporte une amplification sur les critères suivants, au regard de leurs auteurs :

La distance : le signal pédagogique possède une plus forte portée que la classe. Il s'affranchit des murs et des distances, sans aucune limite spatiale, visuelle ou auditive autre que celle définie par l'enseignant ou l'institution.

Le temps : Le signal pédagogique peut être plus fiable (on sait où il se trouve, ce qui évite les versions différentes, voire erronées), plus pérenne dans le temps (on peut compter le retrouver sur le long terme) et moins éphémère (il subsiste des traces fiables du signal pédagogique hors du temps de cours). Le signal pédagogique peut aussi se continuer hors de la classe, donc sur un temps augmenté. Il en résulte une amplification de la régularité du signal pédagogique, en assurant une continuité du transfert de connaissances et d'activités même si le planning des cours est décousu. Une réutilisation du signal est souvent évoquée (capitalisation de ressources numériques didactisées).

Le nombre d'apprenants adressés : le signal pédagogique est démultipliable à l'envi et permet de former davantage d'apprenants. Les mètres carrés et le nombre de chaises dans la classe ne sont plus des limites.

L'individualisation : le signal pédagogique numérisé peut être travaillé à un rythme et dans une temporalité différente. Il peut aussi être multiniveaux pour s'adapter à des promotions hétérogènes. En exemple simple, citons la consultation d'une vidéo pédagogique, qui contrairement au cours classique en *one shot*, peut être consultée à nouveau le soir, mise en pause le temps de faire une recherche pour combler une lacune, voire rembobinée et reprise pour prendre le temps de comprendre, pour ralentir, accélérer ou *-in fine-* réguler le signal pédagogique. L'interaction pédagogique peut aussi être amplifiée par le numérique et déboucher sur une meilleure individualisation (liens numériques enseignant-élèves et élèves-élèves).

L'équité : dans une logique de réussite pour tous, le numérique contribue à l'accès gratuit aux savoirs, via -par exemple- des supports pédagogiques numériques à coût « zéro ». Il facilite également l'archivage et la capitalisation des savoirs savants contenus dans le signal pédagogique, tout au long de la scolarité et de la vie. De plus, l'élève en difficulté peut recevoir un soutien plus quantitatif et régulier (tutorat numérique), là où l'élève en réussite travaille davantage en autonomie.

14- Ce concept de retour sur intégration du numérique en éducation, appliqué à la plus-value de l'instrumentation numérique d'un dispositif pédagogique, fait écho à celui de « retour sur investissement » en finance.

15- Nous faisons référence aux divers éléments du modèle SAI et plus précisément à l'interaction entre le sujet et l'objet, médiatisée par l'instrument (Rabardel, 1995, p. 65). Nous détaillerons dans la forme longue.

L'interaction : Ce critère est souvent cité comme intérêt principal dans une logique d'intégration des technologies en éducation. Cela s'explique par le fait que l'interaction est la base de la cocréation, mais aussi un des trois moteurs de l'apprentissage¹⁶, ainsi que le flux informationnel par lequel l'apprentissage se régule avec l'enseignant, entre pairs, ou seul face aux supports didactiques. En cela, l'interaction constitue le levier principal de toute pédagogie, mais plus particulièrement les pédagogies dite « actives », ancrée dans le socioconstructivisme, d'où son apparition fréquente comme plus-value.

La (techno-) créativité : Il n'a jamais été aussi facile de composer de la musique, des films ou des images complexes, et ce en classe, de chez soi ou en mobilité, avec à peu près n'importe quel écran interactif connecté. Cette techno-créativité (créativité permise ou amplifiée par la technologie) est largement mise en avant dans nombres de dispositifs pédagogiques innovants, tel cet enseignant en géographie et son projet collaboratif de « réalisation d'un journal télévisé sur les espaces de São Paulo », avec des élèves de 4^{ème}. La vidéo¹⁷ est représentative de cette techno-créativité, des savoirs mis en scènes et de ce travail de cocréation. Les outils numériques améliorent ici la capacité d'action et d'expression, ce que certains appellent la capacitation numérique ou l'*empowerment*¹⁸.

La conceptualisation : la médiatisation, ou mise en médias (son, vidéo, animation, 3D, etc.) facilitée par les Tice, permet une meilleure compréhension de phénomènes complexes. La simulation numérique ajoute à cela la possibilité de vivre une situation et d'agir sur un environnement complexe, dangereux ou difficile à reproduire. En chirurgie par exemple, il est possible de s'entraîner à opérer un organe dans un environnement virtuel. L'apprentissage de la gestion des risques (chimique, bactériologique, incendie, explosion...) peut se faire en toute sécurité. Nous citons en exemple les travaux réalisés autour du SeGaMed¹⁹, un colloque annuel français portant sur le jeu sérieux en médecine.

L'engagement : est le point commun à tous les dispositifs pédagogiques innovants amplifiés par le numérique. Il s'agit même parfois de la seule plus-value citée, lors de l'intégration des Tice. Prenons l'exemple de la classe inversée, dispositif pédagogique très médiatisé, largement amplifié par les Tice, reposant sur diverses hybridations spatiotemporelles et reconnu innovant par le ministère. Le rapport de Catherine Becchetti-Bizot (2017, p. 27) décrit précisément l'engagement constaté en classe : « Le cours ne s'adresse pas seulement à ceux qui suivent et qui posent les bonnes questions, il concerne tous les élèves, engagés dans une activité. Leur attention et leur engagement dans la tâche sont visiblement accrus. L'ambiance est très différente de celle des classes traditionnelles. Il n'y a pas de temps mort ».

Nous récapitulons l'essentiel des informations de définition des critères et les amplifications relevées, dans le Tableau des principaux critères d'amplification (ou plus-values) techno-pédagogique, Tableau 1, page suivante.

16- Tout être humain apprend sans effort, tout ce qui lui permet de s'adapter à son environnement. Ces apprentissages adaptatifs relèvent donc de l'interaction (avec) et de la découverte de cet environnement, ainsi que du jeu pour simuler des situations. L'interaction, la découverte de l'environnement et le jeu sont donc les « moteurs par lesquels apprendre se fait plus facilement » (Tricot, 2016, p. 4).

17- Romain Le Jeune : projet collaboratif de « Réalisation d'un journal télévisé sur les espaces de São Paulo », <https://www.youtube.com/watch?v=Tfqg8D0Wvpg&feature=youtu.be>

18- Pour approfondir le concept d'empowerment appliqué aux TIC, voir (Mentec, 2010).

19- SeGaMed : premier colloque sur la gamification, les jeux sérieux et la simulation en santé, de la faculté de médecine de Nice : <http://segamed.eu/WordPress/>

Critères...	...pour l'étudiant	...pour l'enseignant		...pour l'institution/Ecole
Distance	Flexibilisation des parcours, coût, compatibilité physique et sociale	Télétravail, gain de temps, complément d'activité. Distance transactionnelle	Logique utilitaire	Logique de rationalisation et de flexibilisation : Diminution des coûts et décloisonnement (postes, classes, établissements, publics formés). Empreinte carbone
Temps	Pérennité du message, réécoute, personnalisation du rythme et des heures de travail, continuité des interactions pédagogiques, augmentation de la formation	Gain de temps pédagogique, fiabilité du message transmis, personnalisation des rythmes, décloisonnement des cours. Porosité sphères pro/perso		
Nombre d'étudiants	Suivre un cursus éloigné, accéder malgré capacité limitée et manque de moyens	Complément d'activité Surcroît de travail		
Individualisation	Personnalisation des rythmes, contenus, interactions, feedback	Personnalisation du suivi, feedback total, évaluation formative	Logique sociale	Logique d'intégration : Meilleure prise en compte des publics particuliers (hauts potentiels, décrocheurs, défavorisés, empêchés...)
Equité	Accès gratuits aux savoirs et capitalisation (banque de savoirs), meilleur soutien (tutorat)	Participer à la réussite pour tous, décloisonner l'accompagnement (tutorat)		
Interaction	Être acteur, co-créateur, apprenant et aussi enseignant/ correcteur (conflit sociocognitif, apprentissage par les pairs, tutorat) : meilleur apprentissage	Evolution forte des postures et dispositifs pédagogiques : pédagogies actives, engagement étudiant. Lâcher prise	Logique pédagogique	Logique de réussite et de modernisation : de la forme pédagogique (intention, projet ou simple affichage marketing)
Conceptualisation	Meilleure compréhension de phénomènes complexes, voire immersion	Donner du sens, imager, ancrer les savoirs. Laisser s'exprimer la créativité. Pédagogie inductive. Meilleur engagement étudiant		
Créativité	Entretenir/développer la capacité techno-créative. Apprendre en faisant.			
Engagement	Plaisir d'apprendre, être acteur de son apprentissage, aller au-delà des attendus Porosité sphère perso/scolaire	Améliorer les résultats et l'ambiance classe. Faire réussir, développer un état d'esprit de croissance et le plaisir d'apprendre		

Tableau 1 - Tableau des principaux critères d' amplification (ou plus-values) techno-pédagogique (Céci)

Remarque importante : Ce tableau de synthèse ne vise pas l'exhaustivité des représentations possibles et tout spécialiste pourra y voir des manques. Il synthétise les propos des auteurs des articles et fait partie d'un modèle scientifico-didactique en définition, donc évolutif. Nous avons ajouté aux apports positifs, les conséquences négatives relevées (en rouge, ...). D'autres aspects négatifs pourraient également être ajoutés en dehors du cadre de notre bibliographie, mais ce n'est pas le but de ce tableau de les référencer à ce stade.

Les différents acteurs concernés par les critères d'amplification techno-pédagogique

Ces critères d'amplification techno-pédagogique ont une influence aussi bien auprès des apprenants, que des enseignants et de l'institution. Ils sont groupables en catégories ou logiques d'action (Jaureguiberry et Proulx, 2011 ; Dubet, 1994). Nous détaillerons ces logiques d'actions (les deux colonnes de droite du tableau) dans la forme longue de l'article.

Discussion

Un modèle d'analyse et d'ingénierie techno-pédagogique ?

La cartographie de l'innovation pédagogique et le tableau ci-dessus, issus de l'analyse bibliographique d'une large base d'articles techno-pédagogiques et scientifiques sur une décennie, peuvent -selon nous- être perçus autrement que comme simple synthèse diachronique. Nous voyons apparaître un modèle d'analyse de dispositifs pédagogiques amplifiés par le numérique, utile à deux étapes : (1) En phase de conception (ingénierie pédagogique), il peut fournir des pistes d'amplifications potentielles pour étoffer le dispositif en élargissant la conscience des possibilités offertes par le numérique, des leviers et critères activables. (2) L'analyse a posteriori d'un dispositif pédagogique existant permettra de faire ressortir les amplifications apportées par le numérique, pour justifier la plus-value de cette intégration technologique (ce que nous avons nommé le retour sur intégration). Ce faisant, l'enseignant peut plus facilement justifier l'intérêt et la diffusion de son innovation, voire un appel à moyens. Quant au chercheur, ce modèle lui fournit une grille d'analyse et d'interprétation de tout dispositif technopédagogique²⁰ pour en évaluer les amplifications et *-in fine-* le retour sur intégration des Tice, à l'intersection des neuf critères et trois publics.

Du modèle d'analyse ... à l'hybridation des formations

Grâce à cette modélisation de l'innovation pédagogique au prisme du numérique, nous voyons apparaître dans notre corpus neuf formes d'hybridation des formations :

- Distance : hybridation spatiale (formation continuée au-delà des murs de l'école)
- Temps : hybridation temporelle (formation continuée en dehors du temps de l'école)
- Nombre d'étudiants : hybridation des publics d'apprenants, tronc commun, rattrapages...
- Individualisation : hybridation entre méthode sociocentrique et individualisée (Chamberland et al., 2003)
- Interaction : hybridation du degré de contrôle de l'apprentissage : magistrocentrée ou pédocentrique (Ibid.) en classe, ou encore apprentissages autodirigés versus formations hétérostructurées (Cisel, 2022) en dehors.

20- Nous citons un exemple d'analyse a posteriori d'un dispositif pédagogique avec ce début de modèle, dans le cadre d'une thèse : « La performativité du Mooc sur les représentations de l'apprenant : le cas du parcours MOOCLead » (Cascioli, 2020, p. 203). En dehors des critères d'individualisation et d'équité, tous deux intégrés à la logique sociale, tous les autres ont pu nourrir le modèle d'analyse du Mooc et produire des résultats statistiques probants. Nous reviendrons, dans la forme longue de l'article, sur l'usage de ce travail comme modèle d'analyse.

- Conceptualisation : hybridation selon l'importance des médias et outils technopédagogiques : la méthode est médiatisée ou non médiatisée (Chamberland et al., 2003).
- Équité : hybridation entre équité et égalité, différenciation de la formation, de l'accompagnement.
- Engagement et créativité : hybridation entre les différents niveaux d'engagements : passif, actif, constructif, interactif (Chi et Wylie, 2014) ou en lien avec les Tice : consommation passive, interactive, création de contenu, cocréation de contenu et cocréation participative de connaissances selon les « cinq niveaux d'usage des TIC » (Romero, 2015).
- Hybridation des dispositifs (ou scénarios) pédagogiques parmi les 25 cartographiés (Céci, 2020), ou encore des approches (ou principes) pédagogiques (Zerika et al., 2022).

Ce travail de cartographie de l'innovation pédagogique permet de faire émerger neuf formes d'hybridation des formations : spatiale, temporelle, des publics, sociocentrée/individualisée, du degré de contrôle de l'apprentissage, médiatisée/non médiatisée, équité/égalité, du niveau d'engagement, ainsi que des dispositifs (ou approches) pédagogiques.

Conclusion : l'hybridation comme innovation pédagogique ?

Nous avons tenté *-in fine-* de brosser un portrait objectif de ce que représente l'innovation pédagogique aux yeux des acteurs de terrains, de nos jours. Nous en avons extrait une cartographie des transformations pédagogiques des auteurs de notre base bibliographique, autour d'une combinatoire de 25 scénarios pédagogiques, de 17 appareils numériques, de 14 catégories de logiciels et de sept espaces d'apprentissages. Le retour sur intégration du numérique en éducation est exprimé par l'entremise de neuf critères d'amplification technopédagogique aux yeux des acteurs (les apprenants, les enseignants et l'institution) et trois logiques d'action rattachées à chaque acteur, indiquant à quelles fins est mobilisé l'instrumentation numérique.

De portrait, cette taxonomie de l'innovation est devenue un modèle d'analyse de dispositifs pédagogiques instrumentés à neuf critères (Casoli, 2020, p. 203), utile pour matérialiser le retour sur intégration de cette instrumentation, dans le cadre d'une ingénierie technopédagogique particulièrement sollicitée en cette période de crise pandémique et géopolitique.

Quant à l'hybridation des formations, nous avons pu en catégoriser neuf formes distinctes, au prisme de ce travail de taxonomie de l'innovation pédagogique instrumentée : l'hybridation spatiale, temporelle, des publics, sociocentrée/individualisée, du degré de contrôle de l'apprentissage, médiatisée/non médiatisée, équité/égalité, du niveau d'engagement, ainsi que des dispositifs (ou approches) pédagogiques.

Enfin, et pour en revenir à la pensée de M. Lebrun, en plus de « porter de la présence à distance » quand nécessaire, l'école doit également « donner du sens à la présence ». Si l'essentiel de notre base documentaire « pré-Covid » indique une mobilisation du numérique pour « donner du sens à la présence », ces deux dernières années ont montré à quel point le numérique a été mobilisé pour « porter de la présence à distance », contraignant la combinatoire décrite ci-dessus au strict minimum : le plus souvent au cours magistral en visio, dans un espace d'apprentissage (physique) personnel uniquement, avec -en revanche- des outils numériques et logiciels très diversifiés. En cela, la crise pandémique et géopolitique engage une migration forte de la combinatoire spatio-technopédagogique vers une combinatoire essentiellement technologique, avec une perte importante de repères pédagogiques et spatiaux, d'où les déboires de tous les acteurs peu à l'aise avec les technologies à mobiliser.

Références

- Becchetti-bizot, C., 2017, *IGEN-Rapport-2017-056-Repenser la forme scolaire à l'heure du numérique* [en ligne]. Disponible sur : http://cache.media.education.gouv.fr/file/2017/55/1/IGEN-Rapport-2017-056-Repenser-forme-scolaire-numerique-nouvelles-manieres-apprendre-enseigner_849551.pdf [consulté le 08 oct. 2022].
- Cascioli, F., 2020, *La performativité du MOOC sur les représentations de l'apprenant : Le cas du parcours MOOCLead* [Thèse, HESAM Université]. Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02901905>.
- Céci, J.-F., 2022a, Une nouvelle manière d'être au monde de l'individu scolarisé, au prisme du numérique. Dans Naya, L. M., Davila, P., Groux, D. et Voulgre, E. (dir.) (2022). *Une éducation inclusive pour un développement durable*. L'Harmattan (Collection Éducation comparée).
- Céci, J.-F., 2022b, Sphère privée, sphère scolaire et porosités des usages du numérique comme révélateurs de hubs sociaux et éducatifs [en ligne]. *Médiations Et médiatisations*, (11), 10-26. Disponible sur : <https://doi.org/10.52358/mm.vi11.283>.
- Cerisier, J.-F., 2011, *Acculturation numérique et médiation instrumentale. Le cas des adolescents français*. [HDR, Université de Poitiers, Poitiers, FRA.]. (tel-00922778).
- Cerisier, J.-F., 2015, LA FORME SCOLAIRE A L'EPREUVE DU NUMERIQUE. (hal-01216702)
- Chamberland, G., Lavoie, L., & Marquis, D., 2003, *20 formules pédagogiques*. Presses de l'Université du Québec.
- Charlot, B., 2020, *Education ou Barbarie - Pour une Anthropologie-Pedagogie Contemporaine*. Paris : Economica.
- Chi, M. T. H., & Wylie, R., 2014, The ICAP Framework: Linking Cognitive Engagement to Active Learning Outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219-243.
- Cisel, M., 2022, Instrumenter l'apprentissage autodirigé avec le numérique : au-delà des environnements personnels d'apprentissage [en ligne]. *Médiations Et médiatisations*, (10). Disponible sur : <https://doi.org/10.52358/mm.vi10.272>.
- Crozier, M., & Friedberg, E., 2014, *L'acteur et le système : Les contraintes de l'action collective*. Éd. du Seuil.
- Dubet, F., 1994, *Sociologie de l'expérience*. Éditions du Seuil.
- Durampart, M., 2016, La forme scolaire en action traversée par l'école numérique. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, 9 | 2016.
- Durkheim, E., 1922, *Education et sociologie*. Presses Universitaires de France - PUF.
- Gobert, T., 2020, Hubs sociaux (social hubs) et espaces de partage, d'échange, de participation, de contributions, *Interfaces numériques*, 8(2), T. 2.
- Jauguier, F., & Proulx, S., 2011, *Usages et enjeux des technologies de communication*. Eres.
- Jauréguiberry, F., 2017, L'individu hypermoderne face aux big data [en ligne]. *Sociologie et sociétés*, 49(2), 33-58. Disponible sur : <https://doi.org/10.7202/1054273ar>.
- Mentec, M. L., 2010, *Usages des TIC et pratiques d'empowerment des personnes en situation de disqualification sociale dans les EPN Bretons* [Thèse, Université Rennes 2, Rennes, FRA].
- Peraya, D., 2008, Un regard critique sur les concepts de médiatisation et médiation : Nouvelles pratiques, nouvelle modélisation [en ligne]. *Les Enjeux de l'information et de la*

communication. Disponible sur : <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:17665> [consulté le 08 oct. 2022].

Plantard, P., 2014, *Anthropologie des usages du numérique* [HDR, Université de Nantes]. Disponible sur : <https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-01164360/document> [consulté le 08 oct. 2022].

Rabardel, P., 1995, Qu'est-ce qu'un instrument ? *Les dossiers de l'Ingénierie éducative*, 19, 61-65.

Romero, M., 2015, *Usages pédagogiques des TIC : de la consommation à la cocréation participative* [en ligne]. VTE - Vitrine Technologie Éducation. Disponible sur : <https://www.vteducation.org/fr/articles/collaboration-avec-les-technologies/usages-pedagogiques-des-tic-de-la-consommation-a-la> [consulté le 08 oct. 2022].

Tricot, A., 2016, Apprentissages scolaires et non scolaires avec le numérique [en ligne]. *Administration & Education, Bulletin de l'AFAE*. Disponible sur : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01628839> [consulté le 08 oct. 2022].

Vincent, G., 2008, La socialisation démocratique contre la forme scolaire, *Revue éducation et francophonie*, volume XXXVI : 2, 47-62

Zerika, S., Moody, Z., Darbellay, F., 2022, Les pédagogies « alternatives » au prisme de trois études de cas, *Recherches & éducations* [En ligne]. Disponible sur : <http://journals.openedition.org/rechercheseducations/12353> [consulté le 08 oct. 2022].