



**HAL**  
open science

## Le numérique va révolutionner l'éducation ... vraiment ?

Margarida Romero, Gérard Giraudon

► **To cite this version:**

Margarida Romero, Gérard Giraudon. Le numérique va révolutionner l'éducation ... vraiment ?. 2020.  
hal-02895694

**HAL Id: hal-02895694**

**<https://inria.hal.science/hal-02895694v1>**

Submitted on 10 Jul 2020

**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

## Le numérique va révolutionner l'éducation ... vraiment ?

*Nous entendons ou lisons très souvent - notamment dans binaire - que le numérique bouleverse à peu près toutes les facettes de nos vies. Que ce soit la médecine, le transport, l'industrie, le divertissement, quasiment tous les secteurs d'activité connaissent de profondes évolutions dues à l'informatique et ses applications. A première vue, l'éducation ne semble pas échapper à la règle si l'on croit les analyses les plus répandues. Gérard Giraudon et Margarida Romero, deux experts du numérique pour l'éducation, décryptent pour nous une vidéo de Derek Muller expliquant pourquoi ce n'est pas si simple. Pascal Guitton & Thierry Viéville.*

Depuis le début du 20<sup>ème</sup> siècle, nos sociétés ont connu nombre de révolutions technologiques (thermodynamique, nucléaire, informatique...) qui ont impacté la plupart des domaines (industrie, transports, commerce, agriculture, média...). Mises à part quelques exceptions, l'éducation n'en fait pas partie et les cours sont toujours donnés par un·e seul·e enseignant·e à des groupes d'élèves réunis dans une salle de classe. Certains pourraient reprocher cet état ... à l'inertie de l'institution. Mais l'une des raisons pour laquelle la technologie n'a pas révolutionné l'éducation est au coeur même de ce qui est son rôle spécifique : créer un contexte social et relationnel adapté pour accompagner dans l'apprentissage des savoirs scolaires et des compétences nécessaires. Les apprentissages scolaires ne se produisent pas spontanément par la simple socialisation de l'enfant ([Tricot, 2014](#)) : il est nécessaire d'organiser les situations d'apprentissage. A l'école, ces savoirs se développent dans un contexte scolaire et social avec d'autres apprenant·e·s et des enseignant·e·s attentionné·e·s. Dans [une vidéo](#) publiée en 2014, [Derek Muller](#) de [Veritasium](#) démystifie ces "révolutions" technologiques et place l'enseignant·e au coeur d'une relation éducative essentielle pour engager les élèves dans les activités d'apprentissage. Au delà de l'engagement et l'autonomisation de l'apprenant·e soulignés par Muller, nous devons également considérer le rôle des enseignant·e·s au niveau de l'ingénierie des activités d'apprentissage et de leur orchestration, sans oublier les précieuses rétroactions qui contribuent, plus généralement, aux apprentissages.

<https://youtu.be/GEmuEWjHr5c>

### Au delà de la vidéo

Oui « le rôle fondamental d'un enseignant n'est pas de fournir des informations, mais de guider le processus social d'apprentissage ; le travail d'un enseignant est d'inspirer, de mettre au défi, de motiver ses élèves à vouloir apprendre ». Et l'enseignant n'est pas qu'un animateur charismatique, il doit aussi avoir un rôle d'ingénieur pédagogique et de régulateur externe des processus d'apprentissage pendant l'activité et apporter des rétroactions permettant l'évaluation formative.

Comme l'explique très bien André Tricot en partageant les études sur les [innovations pédagogiques et apprendre avec le numérique](#) (voir par exemple cette [présentation vidéo](#)), le numérique est souvent un outil de plus, qui n'apporte pas en soi, d'innovation pédagogique. L'innovation technologique apportée par des technologies comme la réalité augmentée (RA), réalité virtuelle (RV) ou encore la robotique pédagogique et les approches de fabrication numérique (maker) changent la médiation des échanges

mais ne sont pas en tant que telles des innovations pédagogiques. Tout comme les outils technologiques historiques (tableau blanc, crayon, matériel de construction...), c'est le type de médiatisation des activités qui peut donner lieu, dans certains cas, à une innovation pédagogique.

Le numérique ne révolutionne pas les apprentissages, mais, est-ce que le numérique peut contribuer à comprendre les processus d'apprentissage ? Au delà du rôle de la technologie comme outil de médiation dans ces processus, le numérique nous permet de générer des traces de certains comportements de l'apprenant tant dans le cadre d'environnements informatiques d'apprentissage humain (EIAH) que par l'analyse automatique (vidéo ou via des objets connectés) des activités d'apprentissage non médiatisées par la technologie. Certains EIAH sont conçus pour générer des traces d'apprentissage pertinentes afin de permettre un retour d'information servant à la régulation des apprentissages, ou encore, à leur évaluation, dans une perspective de recherche. Nous pouvons même envisager l'émergence d'une approche computationnelle en éducation, qui applique des méthodes d'apprentissage automatique (*machine learning*) à l'ensemble de ces données générées.

L'utilisation de telles approches nous permet de rendre davantage visible et traçable les comportements d'élèves ou groupes d'élèves liés à certains processus d'apprentissage.

Sans le support du numérique, les traces liées à ces processus doivent être générées par des processus de codification coûteux en ressources humaines. Prenons l'exemple de l'analyse de la résolution de problème dans une tâche type Tour de Hanoï. Pour son analyse, nous pouvons enregistrer la vidéo, puis ensuite codifier manuellement les opérations réalisées pendant l'activité. Une autre option serait de faire de chacun des disques un objet connecté permettant de générer les traces du comportement des élèves qui sont ensuite exploitées pour analyser l'activité réalisée par un grand nombre de participants à cette tâche, ce qui, après l'effort de codification, permet de générer sans coût supplémentaire des traces massives pour un modèle de problème bien défini. Cette deuxième approche ouvre la porte à l'application des approches d'apprentissage machine à des tâches d'apprentissage concrètes : analyser les processus avec des approches *data science* obtenues avec des traces pertinentes et offrir à un apprenant des aides personnalisées à partir d'un modèle développé sur un nombre important de participants.

Nous développons cette approche dans le contexte du projet AIDE mené à la suite du projet ANR CreaMaker qui a permis de développer des modèles de trace et des modèles en neurosciences computationnelles de l'équipe [Mnemosyne](#). Dans ce projet, l'usage du numérique est au service de la génération de traces permettant de comprendre l'apprentissage humain dans une tâche concrète de résolution de problèmes.

La technologie ne révolutionne l'apprentissage mais peut permettre de l'étudier avec des nouvelles approches d'exploration et d'expérimentation dans des contextes spécifiés (Le numérique ne peut pas être utilisé sans tenir compte de la tâche et du contexte) fondées sur de l'acquisition de données. L'exploitation des approches computationnelles pour des tâches très formelles par exemple en mathématiques ou en grammaire est plus simple que pour des activités engageant des débats philosophiques ou des controverses environnementales, qui nécessitent davantage d'accompagnement humain dans le déroulement du débat. Par ailleurs, le contexte de coprésence ou distance est également

à prendre en compte, des enseignant.e.s pouvant engager des élèves dans le contexte d'une classe, rencontrent davantage de difficultés dans des contextes de distance comme celles que nous vivons en confinement. D'ailleurs, la technologie peut-elle pallier (en partie) l'absence de coprésence entre l'enseignant.e et ses élèves ? La réponse à cette question reste complexe, mais nous pouvons observer que les réseaux formels et informels des apprenant.es qui s'entraident, tout comme la mutualisation de ressources et le détournement pédagogique de certains outils, initialement non prévus pour un usage scolaire, ont permis de co-construire des solutions dans des situations d'urgence. Les compétences numériques des enseignant.e.s, tout comme celles des élèves et des familles doivent pouvoir être soutenues pour pouvoir faire des choix éclairés dans ces contextes nouveaux. Mais ce n'est pas tant une question d'outil ou de technologie qu'un enjeu de pédagogie, de compétences et de communauté éducative travaillant ensemble envers la réussite de tou.te.s et chacun.e. Ainsi, l'apprentissage de l'informatique y compris sans utiliser d'écran, sans technologie numérique donc, s'avère aussi une opportunité pour des élèves n'ayant pas le même niveau de réussite dans un contexte éducatif traditionnel, et dans certains cas, permet aux jeunes de se réengager dans leur éducation.

**Gérard Giraudon** (Inria) & **Margarida Romero** (Université Côte d'azur, Directrice du Laboratoire d'innovation et numérique pour l'éducation)



[Image extraite de la vidéo de Derek Muller.](#)

## **Traduction du texte de la vidéo (avec l'autorisation de Derek Muller)**

**Tous les épisodes d'une non-révolution.**

“Ça” va révolutionner l'éducation ... aucune prédiction n'a été faite aussi souvent et aussi incorrectement que celle-ci.

En 1922, Thomas Edison déclarait que : « *Le film est destiné à révolutionner notre système éducatif et dans quelques années, il va supplanter largement, voire entièrement, l'utilisation des livres.* » Oui. Et vous savez comment ça a tourné ?

Dans les années 1930, c'était la radio. L'idée était que vous pouviez diffuser les cours d'experts directement dans les classes, augmentant la qualité de l'éducation pour plus d'étudiants à moindre coût. Et ça voulait dire avoir besoin de moins de professeurs expérimentés, un thème commun à toutes les révolutions proposées de l'éducation, comme celle de la télévision éducative dans les années 1950 et 1960. Des études ont été menées pour déterminer si les étudiants préféreraient regarder un cours en direct ou être assis dans une salle à côté, où la même leçon était diffusée via une télévision. Que préférez-vous ?

Dans les années 1980 il n'y avait pas débat. Les ordinateurs étaient la solution révolutionnaire à nos problèmes éducatifs. Ils étaient multimédia, interactifs, et pouvaient être programmés pour faire pratiquement tout ce que vous vouliez. Leur potentiel était évident. Les chercheurs avaient l'intuition que s'ils pouvaient apprendre à des enfants à programmer, disons comment faire bouger une tortue sur un écran, alors leur capacité à faire des raisonnements procéduraux s'améliorerait. Et comment ça a marché ? Et bien disons que les étudiants sont devenus meilleurs à programmer la tortue, ...

Même dans les années 1990 nous n'avions pas appris de l'échec de nos précédentes prédictions, et je cite, « *L'utilisation des vidéodisques dans les classes s'accroît chaque année et promet de révolutionner ce qui se passera dans les classes de demain* ». Vidéodisques? Oui, ces énormes CD surdimensionnés. Vous vous souvenez quand ils ont révolutionné l'éducation?

Depuis les années 2000 des tas de choses sont sur le point de révolutionner l'éducation comme les tableaux intelligents, les smartphones, et les MOOCs. Ceux-ci sont des cours en ligne ouverts à tous («massive open online courses» en anglais). Et certains croient que nous nous rapprochons de la machine à enseigner universelle, un ordinateur si rapide et si bien programmé que ce serait quasiment comme avoir votre propre robot tuteur.

Un étudiant pourrait travailler avec des cours bien structurés adaptés à leur propre rythme et un avis personnellement adapté, et le tout sans qu'un enseignant, tatillon et coûteux pour la société, s'en mêle.

### **Mieux comprendre le processus d'apprentissage avec des outils technologiques.**

Prenons le processus d'apprentissage. Disons que vous voulez enseigner à quelqu'un comment le coeur humain pompe le sang. Quel support éducatif serait à votre avis le plus efficace, cette animation avec explication ou cette série d'images statiques avec texte ? Évidemment l'animation est meilleure. Ne serait-ce que parce qu'elle montre exactement ce que le coeur fait. Pendant des dizaines d'années, les recherches sur l'éducation se sont concentrées sur des questions comme celle-là. Est-ce qu'une vidéo encourage l'apprentissage mieux qu'un livre ? Est-ce que les cours en direct sont plus efficaces que des cours télévisés ? Les animations sont-elles meilleures que des images statiques ? Dans toute étude bien contrôlée, le résultat est : aucune différence significative. Tant que le contenu est équivalent entre les deux traitements le résultat en termes d'apprentissage est le même quel que soit le média. Comment est-ce possible ? Comment quelque chose qui a l'air aussi performant que l'animation peut-il ne pas être meilleur que des images statiques ? Et bien premièrement les animations bougent rapidement et vous pouvez rater quelque chose. De plus, comme les éléments sont animés pour vous, vous ne visualisez pas mentalement comment les éléments s'articulent. Donc vous n'avez pas à investir un effort mental

important, ce qui le rendrait marquant. En fait, des fois les images statiques sont plus efficaces que les animations. Nous ne sommes pas limités par les supports que nous pouvons fournir aux étudiants. Ce qui limite l'apprentissage c'est ce qui se passe dans la tête de l'étudiant. C'est là que se passe la partie importante de l'apprentissage. Aucune technologie n'est intrinsèquement supérieure à une autre. Les chercheurs ont passé tellement de temps à analyser si une technologie ou un média était plus efficace qu'un autre, qu'ils n'ont [parfois] pas cherché comment utiliser la technologie pour promouvoir des processus de pensée efficaces. Donc la question est en fait : quelles expériences engendrent le mode de pensée nécessaire à l'apprentissage ? Il y a peu, ce type de recherche a été lancé et nous apprenons des choses importantes. Ça peut paraître évident, mais il apparaît qu'apprendre avec des images et du texte ensemble, que ce soit des animations avec narration ou des images statiques avec du texte, est mieux que d'apprendre avec du texte seul. Aussi, nous observons que tout ce qui est superflu doit être éliminé d'une leçon. Par exemple, le texte à l'écran entre en concurrence avec les visuels, donc les étudiants apprennent mieux quand il est absent que lorsqu'il est présent. Maintenant que nous savons comment faire de meilleures vidéos éducatives, et comme toute expérience peut être simulée en vidéo, YouTube devrait être la plateforme qui va révolutionner l'éducation. Le nombre de vidéos éducatives sur YouTube augmente chaque jour.

### **Donc pourquoi avons nous besoin d'enseignants ?**

Et bien, si vous pensez que le travail principal d'un enseignant est de transmettre l'information de son cerveau à celui de ses étudiants, alors c'est vrai, il est devenu obsolète. Vous imaginez probablement une classe où l'enseignant déverse des connaissances à un rythme qui est trop rapide pour la moitié, et trop lent pour le reste et donc adapté à personne. Heureusement le rôle fondamental d'un enseignant n'est pas de fournir l'information. C'est de guider le processus social d'apprentissage. Le travail d'un enseignant est d'intéresser et de mettre au défi les élèves qui veulent apprendre et de motiver ceux pour qui c'est plus difficile. Oui, il explique et démontre et montre des choses, mais en réalité ce n'est pas son but. Le rôle le plus important d'un enseignant c'est de faire en sorte que chaque étudiant se sente important, pour qu'il se sente responsable de faire l'effort d'apprendre. Tout cela ne veut pas dire que la technologie n'a pas eu d'impact sur l'éducation. Les élèves et les enseignants travaillent et communiquent avec des ordinateurs. Et des vidéos sont utilisées en dehors et pendant les cours. Mais tout cela est mieux caractérisé comme étant une évolution, pas une révolution. Les fondements de l'éducation sont toujours l'interaction sociale entre enseignants et élèves. Aussi avancée que chaque nouvelle technologie semble être, comme les vidéos ou les ordinateurs ou les tableaux intelligents, ce qui est vraiment important c'est ce qui se passe dans la tête de l'apprenant.e. Et faire réfléchir un élève s'obtient de façon optimale dans un contexte social avec d'autres élèves et un enseignant attentionné et bienveillant.