

Conférence de Consensus

L'utilisation du numérique

Axe "Retour sur l'investissement"

Q5. Comment les directions d'établissement peuvent-elles agir de manière éthique devant les pressions que la présence du numérique occasionne et les réserves des enseignant·es à en faire usage en classe au-delà que pour rejoindre les élèves à distance ?

Mégadonnées et intelligence numérique en éducation

Stéphane Roche, ing., Ph.D.

Professeur titulaire de sciences géomatiques

Université Laval

Le recours aux données massives et à l'intelligence artificielle (IA) constitue certainement l'un des leviers de transition numérique les plus débattus dans le domaine de l'éducation, comme dans les autres domaines de nos sociétés contemporaines. De nombreux exemples mettent en évidence l'apport de l'IA en éducation: apprentissage au sein d'environnements numériques virtuels, augmentés ou hybrides; simulations expérientielles et expérimentales; environnements de collaboration hybrides; ou encore, aide au suivi des élèves et lutte contre le décrochage scolaire (anticipation, projection...). Les deux années passées ont à ce titre, et compte tenu des contraintes imposées par la situation sanitaire, « offert » des conditions fertiles pour inviter les acteurs du milieu à innover. Pourtant, si l'IA demeure sources d'engouement et d'espoirs pour certain.e.s, elle suscite des réserves et inquiétudes chez d'autres. Il faut bien avouer que les mythes sont tenaces, que les évangélistes manquent souvent de mesures et qu'il est ainsi difficile de faire la part des choses. Ce texte n'a bien entendu pas la prétention de régler la question; il s'agit plutôt de proposer quelques éléments de réflexion, afin que les discussions s'engagent de façon raisonnée et raisonnable dans une perspective éducative justement.

Des données massives aux mégadonnées

La donnée numérique est une nouvelle source de richesse et d'énergie, mais elle doit avant tout, en particulier en matière d'éducation, constituer un bien commun élémentaire. Il semblerait tout à fait incongru d'envisager d'innover en matière d'éducation et de gestion de la mission et des activités éducatives sans en tirer profit. On parle beaucoup de données massives, à tel point que toutes les données le seraient. Pourtant ces mégadonnées (terme recommandé par l'Office de la langue française du Québec), sont définies comme l'« ensemble d'une très grande quantité de données, structurées ou non, se présentant sous différents formats et en provenance de sources multiples, qui sont collectées, stockées, traitées et analysées dans de courts délais, et qui sont impossibles à gérer avec des outils classiques de gestion de bases de données ou de gestion de l'information »¹. De cette définition ressort un élément essentiel, la nature et les caractéristiques des mégadonnées rendent leur gestion impossible avec des outils classiques de gestion de bases de données. Aussi, si la gestion de vos données s'accomode de vos outils classiques, peut-être que ces dernières ne sont pas si mégas que cela. Les mégadonnées sont mégas, pas seulement parce qu'elles sont massives.

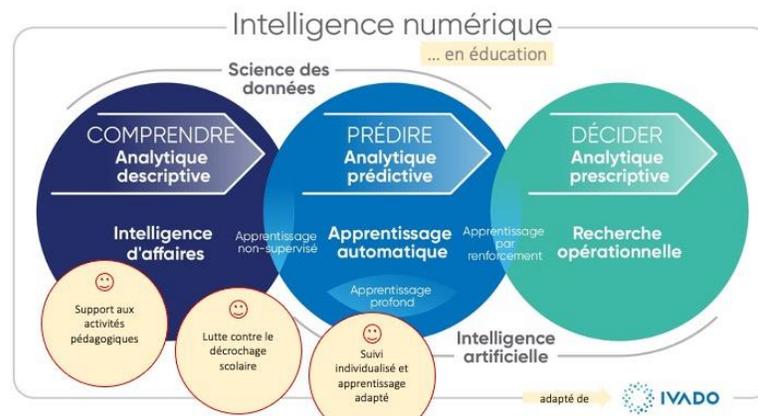
¹ https://gdt.oqlf.gouv.qc.ca/ficheOqlf.aspx?Id_Fiche=26507313

En pratique en effet, on parle des **trois V** pour déterminer ce que sont ces mégadonnées et ce qu'elles ne sont pas. Elles doivent se caractériser par leur **volume** massif bien entendu, mais aussi par la **variété** de leurs sources, de leurs formes, de leurs formats et **vitesse** de traitement qui les caractérise. Un quatrième V s'impose de plus en plus, qui dans le domaine de l'éducation, me semble essentiel: la **véracité** des données, leur crédibilité, leur exactitude. En effet, les mégadonnées ont des sources diverses et variées. On pense évidemment aux publications dans les médias sociaux, aux traces géolocalisées en tout genre, aux données publiques mises en ligne, ouvertes ou non, etc. Leurs sources peuvent être de nature institutionnelle, privée ou publique, personnelle ou professionnelle.

La richesse des données numériques, des mégadonnées, reposent sur les possibilités de croisement qu'elles offrent (corrélations, causalités, inférences...). Les principaux risques éthiques et d'atteinte à la vie privée découlent aussi de ces capacités. Les techniques et outils avancés de l'IA, les algorithmes d'apprentissage en particulier, accroissent substantiellement les possibilités d'analyse et de simulation, en même temps qu'ils augmentent significativement les risques.

De l'intelligence artificielle à l'intelligence numérique

Il existe de nombreuses définitions de l'intelligence artificielle (IA) et au moins autant de débats sur la pertinence d'utiliser le vocable intelligence en la qualifiant d'artificielle. Je ne rentrerai pas ici dans ce débat. Wikipédia dit de l'IA qu'elle est l'« *ensemble des théories et des techniques mises en œuvre en vue de réaliser des machines capables de simuler l'intelligence humaine* »². Mais c'est justement cette idée consistant à considérer que l'IA chercherait à « ... *simuler l'intelligence humaine*... » qui fait débat. Je préfère ici renvoyer à l'idée d'une intelligence numérique (IN) telle que la propose l'IVADO: « *ensemble d'outils et de méthodologies combinant collecte et exploitation des données avec conception et utilisation de modèles et d'algorithmes pour faciliter, enrichir et accompagner la prise de décisions* »³ (figure ci-après).



En effet, cette approche permet de transposer la discussion, non pas sur les outils (bien que leur importance soit réelle), mais sur les données et leurs différents types d'usages, de la compréhension, à la décision, en passant par la prédiction. Plus précisément, c'est bien de l'analytique des données dont il est question, de la capacité à extraire du sens et de la connaissance, pour la compréhension, l'action et la décision. Parmi les outils et techniques mobilisables, on distingue celles de la science des données d'un côté, et celle de l'IA d'un autre.

² https://fr.wikipedia.org/wiki/Intelligence_artificielle

³ <https://ivado.ca/lintelligence-numerique-pour-passer-de-la-donnee-a-la-decision/>

Du côté de l'analytique descriptive, les statistiques, les outils et méthodes, disons plus classiques, d'analyse et de calcul numérique de données (incluant certaines techniques d'IA); du côté de l'analytique prescriptive, des méthodes plus avancées d'algorithmique par apprentissage profond par exemple. Ces derniers consistent, en simplifiant beaucoup, à ce qu'un algorithme d'IA puisse assimiler de nouvelles connaissances à travers un réseau de neurones artificiels. C'est une forme d'apprentissage automatique (apprentissage machine) très évoluée; mais dont la performance implique le plus souvent qu'il devient assez difficile de comprendre ce qui se passe au cours de l'analyse à chacun des niveaux du réseau de neurones, plus le nombre de niveaux augmentent, plus l'apprentissage est profond et plus le risque d'effet « boîte noire » est grand.

Intelligence numérique responsable, interprétable et explicable

C'est la critique et souvent la crainte la plus importante de certaines communautés d'usage potentielles. Dans le domaine de l'éducation, il n'est pas envisageable que les enseignants, pas plus que les gestionnaires d'ailleurs, perdent leur capacité d'expliquer leurs décisions, leurs évaluations, la mise en place de mesures particulières. La traçabilité, le caractère interprétable et explicable des résultats d'une analyse me semblent des conditions essentielles pour qu'une technologie d'intelligence numérique soit utilisée dans les établissements scolaires. Cet enjeu d'une IA interprétable fut le cheval de bataille de François Laviolette, l'un des piliers de la recherche en IA au Québec, lequel nous a quitté il y a quelques semaines. Ses travaux auront contribué à la déclaration de Montréal⁴ pour une IA responsable et à la création de l'Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'IA et du numérique (OBVIA)⁵. François était de celles et ceux qui ont contribué à démontrer toute l'importance de l'explicabilité de l'IA pour que certaines de ces techniques soient utiles et utilisables dans des domaines comme celui de l'éducation par exemple.

Explicabilité: imaginons qu'un élève se voit imposer des cours de rattrapage et des travaux supplémentaires, sur la base des résultats d'un algorithme d'apprentissage automatique du risque d'échec, qui utiliserait les notes obtenues, les connections sur le portail, les lectures, etc. mais aussi les données relatives à des cas recensés au cours des années précédentes. Plus l'algorithme est complexe, moins l'enseignant et la direction de l'école seraient en mesure de justifier leur décision.

Interprétabilité: la performance d'un modèle se mesure presque exclusivement sur la base de ses résultats comparés à des métriques pertinentes. Les algorithmes sont ainsi devenus de plus en plus complexes au détriment de l'interprétabilité. Au fond, plus un algorithme est sophistiqué et complexe, plus sa capacité prédictive est grande et plus il est difficile de comprendre son fonctionnement.

La déclaration de Montréal a permis de poser les bases d'une intelligence numérique responsable et intelligible. Celle-là même qui peut constituer une boîte à outils, pas une boîte noire, pour le milieu de l'éducation. Pour ce faire quelques principes doivent demeurer: la transparence des modèles et des algorithmes associés; des mécanismes permettant de générer la confiance; le respect de la réglementation scolaire, de celle de l'établissement; la possibilité de justifier la prise de décision (explicabilité); la capacité d'améliorer la performance des modèles (tout en maintenant l'interprétabilité des algorithmes associés); la mise en place de mesures visant à réduire les biais éthiques et moraux. Ce n'est sans doute qu'à ce prix que le milieu de l'éducation pourra tirer pleinement profit de l'intelligence numérique et les mégadonnées.

⁴ <https://www.declarationmontreal-iaresponsable.com/>

⁵ <https://observatoire-ia.ulaval.ca/>