



©Auteur. Cette œuvre, disponible à  
<http://dx.doi.org/10.18162/fp.2021.a224>, est distribuée  
sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>

Alexandre **Nana**  
Institut national des mines (Canada)

doi: 10.18162/fp.2021.a224

## Vers le diagnostic numérique d'un programme d'études

# C **HRONIQUE** • Technologies en éducation

Cela fait déjà plusieurs années que les outils numériques et les technologies émergentes révolutionnent les méthodes de travail, les techniques d'enseignement, les équipements et les besoins en compétences du personnel (World Economic Forum, 2019). Ce raz-de-marée technologique a déferlé sur tous les secteurs d'activités, notamment le secteur minier. En effet, lui aussi, en adoptant et en implantant les outils technologiques dans les opérations minières, amorce graduellement et de façon immuable sa conversion vers ce qui a été qualifié d'industrie 4.0<sup>1</sup> (Kohler & Weisz, 2016). Il s'agit d'une nouvelle révolution industrielle qui ne consiste pas en plus d'automatisation, mais en plus d'intelligence dans l'interconnexion et la synchronisation des différents systèmes de l'usine et du personnel. C'est ainsi que la formation, qui inclut la requalification et le rehaussement des compétences des dirigeants et du personnel, constitue un levier essentiel pour une transition numérique réussie (Löow, Abrahamsson & Johansson, 2019). Il serait donc légitime de se demander dans quelle mesure les programmes de formation actuels favorisent le développement des compétences numériques par la population apprenante. Plus spécifiquement, comment permettre aux programmes d'études de s'arrimer aux besoins d'une industrie qui a déjà amorcé son tournant holistique vers l'industrie 4.0? C'est pour répondre à cette question que le présent projet propose un outil permettant d'effectuer le diagnostic de maturité numérique d'un programme d'études.

## Le numérique dans l'industrie

Dans sa publication, la Banque de développement du Canada (2017, p. 3) illustre qu'au fil des années, l'industrie est passée par plusieurs périodes marquantes. En effet il s'avère que, s'appuyant initialement sur une énergie d'origine humaine ou animale, la mécanisation est le premier tournant important marquant l'industrie 1.0. L'introduction de l'électricité dans les usines et l'utilisation du pétrole vont permettre la production de masse à travers les chaînes de montage environ un siècle plus tard. C'est la 2<sup>e</sup> révolution industrielle ou industrie 2.0. Les progrès en informatique, en électronique et leur intégration dans l'industrie seront à l'origine de la robotisation et de l'automatisation de la production, marquant ainsi la 3<sup>e</sup> révolution industrielle ou industrie 3.0. De nos jours, l'évolution fulgurante des technologies ainsi que les limites de la programmation et de l'automatisation sans cesse repoussées par la création de machines capables de simuler l'intelligence ont fait naître l'usine dite du futur. Dans cette dernière, les équipements et les systèmes des sites de production sont interconnectés entre eux et également avec les clients et les équipes de production : il s'agit de la 4<sup>e</sup> révolution industrielle ou encore industrie 4.0 (Julien & Martin, 2018, p. 7).

La migration d'une entreprise vers l'industrie 4.0 provoque la mutation non seulement des profils des emplois, mais également celle des besoins en compétences. L'éventail des défis relatifs à ce virage technologique qui rompt avec la culture des entreprises n'est pas des moindres. Comme le mentionnent Romero, Stahre & Taisch (2020), « *pour réussir à adopter le paradigme de l'industrie 4.0 de manière durable sur le plan social, les entreprises manufacturières devront accompagner leurs transformations technologiques par des programmes de formation et de perfectionnement de leur main-d'œuvre* ». Un son de cloche similaire se fait entendre dans le milieu académique où le Cadre de référence de la compétence numérique, qui est la politique interordres en vigueur en matière de numérique en éducation et en enseignement supérieur au Québec, relève que « *la compétence numérique est intimement liée au développement professionnel de tous les travailleurs et travailleuses du 21<sup>e</sup> siècle* » (MEES, 2019). Toutefois, il est possible de constater que peu ou aucune attention n'a été portée aux formations technique et professionnelle.

## Travail exploratoire menant à l'outil diagnostic numérique

Lafontaine et Simon (2008, p. 98) relèvent trois principaux acteurs du système d'apprentissage : les élèves, les enseignants, les établissements. De même, Landry et Richard (2002, p. 194) soulignent que « *réduit au nombre minimal d'éléments, le système éducatif comprend trois composantes essentielles [...] et universelles (communes à tout système d'enseignement). Ces trois composantes sont : l'apprenant, le processus d'enseignement et les agents éducatifs* » ; les agents éducatifs représentent « *l'ensemble des ressources humaines, matérielles, administratives et physiques requises pour la planification, l'implantation et la révision continue d'un processus d'enseignement centré sur l'apprenant* ». Suivant cet ordre d'idées, cinq éléments ont été retenus pour réaliser le diagnostic numérique d'un programme d'études : le contenu des cours, les ressources numériques disponibles, le corps enseignant, les personnes apprenantes et enfin le personnel d'encadrement qui est au sommet du processus décisionnel et des grandes orientations numériques du programme d'études (voire de l'établissement d'enseignement).

## Les cinq axes de l'outil diagnostic numérique

C'est ainsi que l'outil diagnostic réalisé se structure autour de cinq axes : le *programme*, les *outils*, la *pédagogie*, les *compétences* et le *leadership*. Ces axes sont mis en relief sur la figure 1. Et bien que cela foisonne dans le secteur industriel sous forme d'*audit 4.0*, un outil diagnostic numérique d'un programme d'études en éducation ou en enseignement supérieur n'a pas encore été développé à notre connaissance.



**Figure 1**  
*Les cinq axes de base de l'outil diagnostic.*

### ***Axe 1 : le programme***

À travers une analyse de contenu, cet axe examine la prise en compte du numérique dans le descriptif du programme d'études.

### ***Axe 2 : les outils***

Cet axe dresse une cartographie des outils et équipements numériques, processus et applications utilisés dans le programme d'études ainsi que la fréquence de leur utilisation.

### ***Axe 3 : la pédagogie***

À une époque où l'intelligence artificielle, l'Internet des objets, la programmation et les technologies immersives remodelent le paysage éducatif, cet axe s'intéresse à l'utilisation pédagogique et professionnelle des outils numériques et des technologies émergentes.

#### Axe 4 : les compétences

Les innovations de rupture qu'apporte la 4<sup>e</sup> révolution industrielle replacent, elles aussi, la personne apprenante au cœur de l'acte d'apprentissage. Cet axe s'intéresse donc aux compétences numériques développées par la population étudiante.

#### Axe 5 : le leadership

Cet axe examine la stratégie numérique de la direction du programme d'études (voire de l'établissement), car l'intégration des technologies dans un programme devrait faire partie intégrante d'une vision numérique globale et d'une culture d'amélioration continue qui inclut la gestion des changements.

## Conclusion et pistes d'usage

Il est question dans la suite du projet d'appliquer l'outil développé sur des programmes d'études au Québec, et ce, en priorisant les programmes dont les personnes diplômées occupent la plupart des postes vulnérables à la transition technologique de l'industrie.

## Note

<sup>1</sup> « L'industrie 4.0, appelée également usine du futur ou quatrième révolution industrielle, se caractérise fondamentalement par une automatisation intelligente et par une intégration de nouvelles technologies à la chaîne de valeur de l'entreprise ». Extrait de <https://www.economie.gouv.qc.ca/bibliotheques/outils/gestion-dune-entreprise/industrie-40/industrie-40-les-defis-de-la-quatrieme-revolution-industrielle/#:~:text=L'industrie%204.0%2C%20appel%C3%A9e%20%C3%A9galement,de%20valeur%20de%20l'entreprise.>

## Références

- Banque de développement du Canada. (2017). *Industrie 4.0 : La nouvelle révolution industrielle. Les fabricants canadiens sont-ils prêts ?* Extrait de <https://bridgr.co/wp-content/uploads/2017/06/bdc-etude-manufacturing-fr.pdf>
- Institut national des mines. (2018). *Transformation numérique et compétences du 21<sup>e</sup> siècle pour la prospérité du Québec. Exemple de l'industrie minière.* Gouvernement du Québec. Extrait de [http://www.inmq.gouv.qc.ca/RadFiles/Documents/DOCUMENTS/DOCUMENTS/696/INMQTransformation\\_numerique\\_complet\\_WEB.pdf](http://www.inmq.gouv.qc.ca/RadFiles/Documents/DOCUMENTS/DOCUMENTS/696/INMQTransformation_numerique_complet_WEB.pdf)
- Julien, N., & Martin, É. (2018). *L'usine du futur—Stratégies et déploiement. Industrie 4.0, de l'IoT aux jumeaux numériques.* Dunod. 224 pages.
- Kohler, D., & Weisz, J.-D. (2016). Industrie 4.0 : Comment caractériser cette quatrième révolution industrielle et ses enjeux ? *Annales des Mines - Réalités industrielles*. Volume 4, 51-56. <https://dx.doi.org/10.3917/rindu1.164.0051>
- Lafontaine, D., & Simon, M. (2008). Évaluation des systèmes éducatifs. *Mesure et évaluation en éducation*, (31)3, 95-123. <https://dx.doi.org/10.7202/1024967ar>
- Landry, R., & Richard, J.-F. (2002). La pédagogie de la maîtrise des apprentissages : Une invitation au dépassement de soi. *Éducation et francophonie*. Volume XXX:2, 158-187.
- Lööw, J., Abrahamsson, L., & Johansson, J. (2019). Mining 4.0—The Impact of New Technology from a Work Place Perspective. *Mining, Metallurgy & Exploration*, 36, 701-707. <https://dx.doi.org/10.1007/s42461-019-00104-9>
- MEES. (2019). *Cadre de référence de la compétence numérique.* Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. Gouvernement du Québec. Extrait de [http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site\\_web/documents/ministere/Cadre-reference-competence-num.pdf](http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/Cadre-reference-competence-num.pdf)

Romero, D., Stahre, J., & Taisch, M. (2020). The Operator 4.0 : Towards Socially Sustainable Factories of the Future. *Computers & Industrial Engineering*, Volume 139. <https://dx.doi.org/10.1016/j.cie.2019.106128>

World Economic Forum. (2019). *Towards a Reskilling Revolution : Industry-Led Action for the Future of Work*. Centre for New Economy and Society Insight Report in collaboration with Boston Consulting Group. Forum économique mondial. Extrait de [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Towards\\_a\\_Reskilling\\_Revolution.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Towards_a_Reskilling_Revolution.pdf)

## Pour citer cet article

Nana, A. (2021). Vers le diagnostic numérique d'un programme d'études [chronique]. *Formation et profession*, 29(1), 1-5. <http://dx.doi.org/10.18162/fp.2021.a224>