

médiations & médiatisations

Revue internationale sur le numérique en éducation et communication

N° 17, printemps 2024



**Gestion, gouvernance et
financement du numérique
en éducation et en
enseignement supérieur**

médiations & médiatisations

International Journal of Digital Education and Communication

No 17, Spring 2024



Management, Governance and Financing of Digital Technology in Education and Higher Education

méditations & médiatisations

Revista internacional de educación y comunicación digitales

Núm. 17, Primavera 2024



**Gestión, gobernanza
y financiación de la tecnología
digital en la educación y
la enseñanza superior**

DIRECTRICE DE LA RÉDACTION

Cathia Papi, Université TÉLUQ, Canada

RÉDACTEUR ASSOCIÉ

Gustavo Adolfo Angulo Mendoza, Université TÉLUQ, Canada

RESPONSABLES DU NUMÉRO THÉMATIQUE

France Gravelle, Université du Québec à Montréal
Martin Maltais, Université du Québec à Rimouski

RESPONSABLES DE RUBRIQUE

Synthèses de connaissances ou revues systématiques de la littérature :

Valéry Psyché, Université TÉLUQ, Canada

Articles de recherche :

Cathia Papi, Université TÉLUQ, Canada

Synthèses de travaux d'étudiants :

Isabelle Savard, Université TÉLUQ, Canada

Articles de praticiens :

Serge Gérin-Lajoie, Université TÉLUQ, Canada

Discussions et débats :

Patrick Plante, Université TÉLUQ, Canada

Témoignages et entretiens :

Gustavo Adolfo Angulo Mendoza,
Université TÉLUQ, Canada

Notes de lecture :

Marilyn Baillargeon, Université TÉLUQ, Canada

Coordonnateurs à l'édition :

Claude Breault, Université TÉLUQ, Canada
Claude Potvin, Université TÉLUQ, Canada

POUR CE NUMÉRO, MÉDIATIONS ET MÉDIATISATIONS REMERCIÉ LES EXPERTS SUIVANTS POUR LEUR TRAVAIL D'ÉVALUATION DES ARTICLES SOUMIS :

Didier Paquelin, France Lafleur, Jean-François Cerisier,
Jocelyne Kiss, Julie Denouel, Lyne Martel, Marilyn
Baillargeon, Martin Maltais, Michel Lacasse, Mélissa
Bissonnette, Patrick Plante, Said Berrouk

DOI: <https://doi.org/10.52358/mm.vi17>

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Armando Guillermo Antúnez Sánchez, Université
de Granma, Cuba

Jacques Audran, INSA de Strasbourg, France

Mireille Bétrancourt, Université de Genève, Suisse

Pierre Beust, Université de Caen Normandie, France

Hélène Bourdeloie, Université Sorbonne Paris Cité, France

Brenda Cabral Vargas, Universidad Nacional Autónoma
de México, Mexique

Bernadette Chalier, Université de Fribourg, Suisse

Bernard Coulibaly, Université de Haute Alsace, France

Florian Dauphin, Université de Picardie Jules Vernes, France

Artur Jorge de Matos Alves, Université TÉLUQ, Canada

Nancy Gagné, Université TÉLUQ, Canada

Viviane Glikman, France

Thierry Gobert, Université de Perpignan Via Domitia, France

France Henri, Université TÉLUQ, Canada

Anna Joan Casademont, Université TÉLUQ, Canada

Marcelo Maina, Universitat Oberta de Catalunya, Espagne

Martin Maltais, Université du Québec à Rimouski, Canada

Victoria I. Marin, Universitat de Lleida, Espagne

Florent Michelot, Université de Moncton, Canada

Najoua Mohib, Université de Strasbourg, France

Dominic Newbould, Royaume-Uni

Don Olcott, Jr, consultant mondial en enseignement
supérieur, Roumanie

Martha Lucia Orellana Hernandez, Universidad Autonoma
de Bucaramanga, Colombie

Béatrice Pudelko, Université TÉLUQ, Canada

Hélène Pulker, Open University, Royaume-Uni

Margarida Romero, Université de Nice Sophia Antipolis,
France

Yolanda Soler Pellicer, Université de Granma, Cuba

Alain Stockless, Université du Québec à Montréal, Canada

Gaëtan Temperman, Université de Mons, Belgique

John Traxler, University of Wolverhampton, Royaume-Uni

Béatrice Verquin Savarieau, Université de Rouen, France

CONCEPTION GRAPHIQUE DE LA COUVERTURE

Service des communications et du recrutement étudiant,
Université TÉLUQ, Canada

RÉVISION LINGUISTIQUE EN FRANÇAIS

Manouane Théberge, Université TÉLUQ, Canada

TRADUCTION ET RÉVISION EN ANGLAIS

Robin Couture-Matte, Université TÉLUQ, Canada

TRADUCTION ET RÉVISION EN ESPAGNOL

Anna Joan Casademont, Université TÉLUQ, Canada

Note : La revue laisse la liberté aux auteurs et autrices
d'utiliser la rédaction inclusive ou non.

Éditorial

- Gestion, gouvernance et financement du numérique en éducation et en enseignement supérieur** 3

France Gravelle, Martin Maltais

Synthèses de connaissances ou revues systématiques de la littérature

- Les compétences à développer pour la gestion de projets en IA : part de soi, part d'autrui** 9

Valéry Psyché, Diane-Gabrielle Tremblay, Valérie Payen Jean Baptiste

Articles de recherche

- Rhizome de l'écosystème du numérique universitaire français et nouvelle gouvernance : mutualisation, nouvelle gouvernance et numérique universitaire** 29

Bertrand Mocquet

- Technologies numériques éducatives et nouvelles sociabilités en contexte universitaire africain** 58

Carole Fagadé, Elodie Tapsoba, Ibrahim Maidakouale, Delcia Mboumba Ndembi

- Transformation numérique de l'éducation, approche systémique et recherche appliquée** 75

Elie Allouche

Discussions et débats

- Il faut repenser la place de la compétence numérique dans le système éducatif québécois** 108

Patrick Giroux, Gabriel Dumouchel, Étienne Hébert, Koffi Agbeko Agbotro

Notes de lecture

- Perspectives et défis de la relation pédagogique en formation à distance : résumé du mémoire de maîtrise de Monette (2022)** 115

Julie Monette, France Gravelle

Gestion, gouvernance et financement du numérique en éducation et en enseignement supérieur

Management, governance, and funding of digital education and higher education

Gestión, gobernanza y financiación de los aspectos digitales en educación y enseñanza superior

<https://doi.org/10.52358/mm.vi17.413>

France Gravelle, professeure
Université du Québec à Montréal, Canada
gravelle.france@uqam.ca

Martin Maltais, professeur
Université du Québec à Rimouski, Canada
martin_maltais@uqar.ca

RÉSUMÉ

Les domaines de l'éducation (Gravelle, Frigon et Monette, 2020) et de l'enseignement supérieur (Maltais, Ness, Jungblut et Rexe, 2023) sont en mutation mondiale, confrontés à des défis croissants. À l'ère du numérique, les établissements d'enseignement doivent développer la compétence numérique des apprenants (Gouvernement du Québec, 2018, 2020b). La littérature internationale guide le déploiement des outils numériques pour la réussite éducative (Gravelle *et al.*, 2019; Gravelle *et al.*, 2021). L'OCDE souligne l'importance de comprendre les tendances mondiales et leur impact sur l'éducation (2019). Par exemple, l'éducation peut réduire les inégalités et encourager l'innovation numérique (OCDE, 2019). Les directions et les gestionnaires scolaires doivent promouvoir l'innovation, la compétence numérique et la sensibilisation aux risques cybernétiques (OCDE, 2019). Un financement



consacré au numérique est crucial pour s'assurer de suivre un monde en mutation (Gouvernement du Québec, 2023). En somme, selon l'OCDE (2019), la gestion, la gouvernance et le financement du numérique en éducation et en enseignement supérieur sont donc des enjeux internationaux importants.

Mots-clés : numérique, gouvernance, gestion de l'éducation, financement du numérique

ABSTRACT

The fields of education (Gravelle, Frigon, & Monette, 2020) and higher education (Maltais, Ness, Jungblut, & Rexe, 2023) are undergoing global changes and facing growing challenges. In the digital age, institutions must develop students' digital literacy (Gouvernement du Québec, 2018, 2020b). International literature guides the deployment of digital tools for educational success (Gravelle *et al.*, 2019, 2021). The OECD emphasizes the importance of understanding global trends and their impact on education (2019). For example, education can reduce inequalities and promote digital innovation (OCDE, 2019). School administrators and managers must promote innovation, digital literacy, and cyber risk awareness (OCDE, 2019). Dedicated funding for digital education is crucial to keep pace with a changing world (Gouvernement du Québec, 2023). In conclusion, according to the OECD (OCDE, 2019), the management, governance, and financing of digital education and higher education are important international issues.

Keywords: digital learning, governance, education management, digital funding

RESUMEN

Los campos de la educación (Gravelle, Frigon & Monette, 2020) y de la educación superior (Maltais, Ness, Jungblut & Rexe, 2023) están experimentando cambios globales y enfrentándose a desafíos crecientes. En la era digital, las instituciones deben desarrollar la competencia digital de los estudiantes (Gouvernement du Québec, 2018, 2020b). La literatura internacional guía el despliegue de herramientas digitales para el éxito educativo (Gravelle *et al.*, 2019, 2021). La OCDE enfatiza la importancia de comprender las tendencias globales y su impacto en la educación (2019). Por ejemplo, la educación puede reducir las desigualdades y promover la innovación digital (OCDE, 2019). Los administradores y gestores escolares deben promover la innovación, la competencia digital y la sensibilización respecto a los riesgos cibernéticos (OCDE, 2019). La financiación dedicada a la educación digital es crucial para mantenerse al día en un mundo en cambio constante (Gouvernement du Québec, 2023). En conclusión, según la OCDE (2019), la gestión, la gobernanza y el financiamiento de la educación digital y de la educación superior digital son importantes retos internacionales.

Palabras clave: aprendizaje digital, gobernanza, gestión educativa, financiamiento digital



Introduction

Les champs de l'éducation (Gravelle, Frigon et Monette, 2020) et de l'enseignement supérieur (Maltais, Ness, Jungblut et Rexe, 2023) sont en pleine mutation à l'échelle mondiale et sont confrontés à des défis grandissants dans l'accomplissement de leurs missions. À l'ère du numérique, les établissements d'enseignement doivent être aptes à cultiver la compétence numérique chez leurs apprenants, compétence devenue cruciale au XXI^e siècle (Gouvernement du Québec, 2018, 2019, 2020a, 2020b). Au cours de la dernière décennie, la littérature internationale a établi des bases solides en matière d'orientation pour le déploiement des outils numériques, offrant ainsi des pistes pour les initiatives des établissements d'établissement. Dans ce contexte, les directions et les leaders jouent un rôle important en créant les conditions propices à l'intégration du numérique, dans le but d'encourager la réussite éducative des élèves et des étudiants (Beaulac *et al.*, 2022; Gravelle *et al.*, 2019, 2020, 2021). Ce dossier thématique a pour objectif de fournir une vue d'ensemble des divers enjeux liés au numérique, que ce soit en termes de gestion, de gouvernance ou de financement de l'éducation numérique et de l'enseignement supérieur.

Tendances mondiales et éducation en contexte d'essor numérique

À l'ère de la montée en puissance du numérique, il devient crucial d'analyser les grandes tendances mondiales afin que les établissements d'enseignement puissent pleinement accompagner les apprenants dans leur épanouissement, leur préparation au marché du travail et leur devenir en tant que citoyens responsables (Organisation de coopération et de développement économiques [OCDE], 2019). Toutefois, les décideurs politiques et les professionnels de l'éducation ne disposent pas toujours d'un accès aisé aux données probantes, surtout en ce qui concerne les tendances actuelles; bien souvent, ils doivent se contenter d'informations fragmentaires ou locales. C'est pourquoi l'OCDE (2019) souligne l'importance de combler cette lacune en fournissant des données provenant de sources internationales fiables sur le sujet. L'organisation propose une réflexion stratégique intitulée *Les grandes mutations qui transforment l'éducation* (2019), laquelle examine certaines tendances économiques, sociales, démographiques et technologiques à la lumière de leurs impacts sur l'éducation, et vice versa. En d'autres termes, il s'agit de comprendre comment l'éducation peut influencer ces tendances. Il est donc essentiel de connaître la contribution précise des établissements d'enseignement dans un monde en mutation, car « l'éducation a un rôle important à jouer en aidant les élèves à acquérir les compétences dont ils auront besoin pour réussir dans le village mondial » (OCDE, 2019, p. 9).

À titre d'exemple, l'éducation peut contribuer à améliorer la situation des moins favorisés en leur fournissant des compétences et des connaissances pour réduire les inégalités, ainsi qu'à lutter contre la fragmentation et la polarisation existantes dans la société (OCDE, 2019). L'OCDE souligne également qu'il ne suffit pas de se concentrer uniquement sur les tendances actuelles :

La transformation numérique sans précédent de l'économie et de la société promet d'accroître la complexité de la vie moderne ainsi que le rythme de changement, en grande partie à cause de l'essor de la connectivité et du nombre de plus en plus élevé d'individus instruits dans le monde. Avec ces deux éléments – la complexité et le rythme du changement –, il est plus urgent que jamais d'établir des liens entre l'éducation et les tendances qui façonnent le monde dans lequel nous vivons. (OCDE, 2019, p. 13)

L'OCDE (2019) examine les grandes tendances économiques, sociales et démographiques à la lumière de cinq domaines : la mondialisation, la démocratie, la sécurité, le vieillissement et les cultures modernes. L'essor numérique, en particulier, a un impact sur l'éducation en la rendant plus flexible, comme en



témoignent les nouvelles offres d'apprentissage et les cours en ligne gratuits (cours en ligne ouverts et massifs, CLOM). Par conséquent, l'éducation doit se poser des questions sur la manière dont elle encourage efficacement l'innovation chez les apprenants, notamment par le biais de l'utilisation des technologies.

En outre, l'OCDE identifie certaines orientations fondamentales qui résultent de l'étude des interactions entre les tendances mondiales et l'éducation dans le contexte de l'essor technologique. Les autorités politiques doivent prendre des mesures pour : 1) promouvoir l'innovation chez les apprenants dans un contexte de mondialisation; 2) favoriser chez eux la flexibilité et l'adaptabilité nécessaires pour réussir dans un marché du travail caractérisé par l'économie numérique; 3) développer chez les apprenants la compétence numérique dans le but de renforcer la citoyenneté démocratique; 4) les sensibiliser aux risques cybernétiques, en tenant compte du fait que tout le monde a besoin de ces compétences dans un contexte de vieillissement de la population; cela incite les systèmes éducatifs à 5) réorganiser leur offre de formation continue. En résumé, au-delà des tendances mondiales actuelles et futures, différents enjeux internationaux se dessinent en ce qui concerne les besoins des apprenants et la forme que devraient prendre les systèmes éducatifs pour y répondre.

En somme, que l'on pense à la gestion ou à la gouvernance, les pays n'ont pas le choix de mettre à contribution du financement réservé spécifiquement à l'implantation et au suivi du numérique, afin de suivre un monde en mutation caractérisé par l'essor du numérique, comme l'a fait le Québec (Gouvernement du Québec, 2023). Ainsi, dans le but de favoriser la gestion efficace de l'implantation du numérique, ce dossier thématique permet d'essayer de trouver réponse aux questions suivantes : de quelle façon la gestion et la gouvernance ont un impact quant à l'implantation du numérique dans les établissements d'enseignement? Quels sont les modèles de financement du numérique en éducation? À quels défis les établissements d'enseignement doivent-ils faire face lors de l'implantation du numérique? Quels sont les modèles de gestion de l'implantation du numérique dans les établissements d'enseignement? Quel est le rôle de la gouvernance dans le contexte d'implantation du numérique? Comment les pays se préparent-ils en vue de la pleine réalisation des missions éducatives au sein d'une société en pleine mutation numérique?

Contenu du numéro

Ce numéro présente une diversité de textes qui illustrent les différentes perspectives possibles lorsqu'il s'agit de réfléchir à la gestion, à la gouvernance et au financement du numérique en éducation et en enseignement supérieur. Il comprend ainsi six articles, comprenant une synthèse des connaissances, trois articles de recherche, un article de discussion et de débats, et se termine par une note de lecture.

Article de synthèse de connaissance

Dans un contexte où l'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans les processus, produits et services des organisations devient cruciale, le premier article présente une recherche menée par Psyché, Tremblay et Payen Jean Baptiste axée sur le développement des compétences en gestion de projets d'IA. Elles ont observé une importance croissante des compétences transversales (*soft skills*) dans ce domaine. Ces compétences, habituellement acquises dans un environnement de travail collaboratif, étaient au cœur de leur étude pour comprendre les dimensions collaboratives par rapport aux dimensions individuelles dans l'acquisition de ces compétences selon les questionnaires de projets d'IA.



Articles de recherche

Le deuxième article, pour sa part, propose une caractérisation de l'organisation du numérique universitaire français en examinant ses processus de création, de fonctionnement et de gouvernance à travers le prisme du concept de rhizome, développé en 1980 par Deleuze et Guattari. L'expression « numérique universitaire français » fait référence aux technologies numériques qui sous-tendent le fonctionnement et la gestion de l'enseignement supérieur dans le pays. Cet article a pour objectif de décrire les différentes formes organisationnelles observées (associations, groupements d'intérêt public, consortiums, établissements publics, etc.) ainsi que leurs interactions, en adoptant une approche catégorielle pour mieux comprendre cette organisation profondément organique, qui se développe de manière discrète par l'interaction des acteurs qui la constituent.

En Europe, en Amérique et en Asie, la recherche sur l'utilisation des technologies numériques éducatives et leur impact sur l'enseignement et l'apprentissage a été prolifique, contrairement à l'Afrique subsaharienne où cette recherche a été largement négligée, à l'exception de quelques études en sciences de l'éducation. La littérature met en lumière des lacunes en termes d'accès au matériel et d'intérêt pour certains dispositifs techniques, avec le téléphone portable restant la technologie la plus largement adoptée, utilisée à la fois à des fins personnelles et scolaires (Maïdakouale et Fagadé, 2022). Le troisième article présente les résultats d'une étude visant à soutenir l'intégration des technologies numériques éducatives chez une population jeune déjà dotée de compétences numériques informelles.

Pour sa part, le quatrième article propose la création d'un modèle systémique du numérique en éducation dans le cadre d'une recherche appliquée aux politiques publiques, en collaboration avec le ministère de l'Éducation nationale français. Reconnaisant la pervasivité du numérique, l'article met en lumière l'importance d'une approche complexe pour comprendre la transformation des pratiques éducatives. En tant que méthode de recherche appliquée, les Groupes Thématiques Numériques (GTnum) seront présentés.

Article de discussion et débat

Giroux, Dumouchel, Hébert et Agbeko Agbotro ont observé une convergence de deux problématiques majeures : les écarts considérables dans les compétences numériques des étudiants à leur entrée à l'université et l'essor croissant des technologies numériques, notamment les intelligences artificielles. Selon eux, cette convergence rend la situation de plus en plus difficile dans les universités, mettant une pression croissante sur les professeurs, les chargés de cours et les professionnels qui les soutiennent. Ce sujet fera l'objet du cinquième article.

Article de note de lecture

Le dernier article, et non le moindre, présente une recherche ayant pour objectif d'identifier des stratégies pédagonumériques favorisant une relation pédagogique réussie en formation à distance (FAD). Elle tient compte des concepts de climat d'apprentissage, de présence enseignante et de qualité relationnelle de Cosmopoulous (1999).



Liste de références

- Beaulac, N., Brodeur, M., Guay, F., Haeck, C., Lecavalier, H., Maltais, M., Prud'homme, J. et Taillon, M.-D. (2022). *Avis en faveur de référentiels de compétences pour les personnels de direction, les cadres et les dirigeants des centres de services scolaires et de commissions scolaires*. MEQ.
- Cosmopoulos, A. (1999). La relation pédagogique, condition nécessaire de toute efficacité éducative. *Revue française de pédagogie*, 128, 97-106. https://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1999_num_128_1_1078
- Deleuze, G. et Guattari, F. (1980). *Mille plateaux*. Édition de Minuit.
- Gouvernement du Québec. (2018). *Plan d'action numérique de l'éducation et de l'enseignement supérieur*. <https://tinyurl.com/3vyv239j>
- Gouvernement du Québec. (2019). *Cadre de référence de la compétence numérique*. http://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/Cadre-referance-competence-num.pdf
- Gouvernement du Québec. (2020a). *Les acquisitions en lien avec les équipements numériques du Plan d'action numérique en éducation et en enseignement supérieur : webinaire à l'intention des gestionnaires scolaires* [webinaire]. Ministère de l'Éducation du Québec. <https://www.youtube.com/watch?v=GAeuTtnEIIQ>
- Gouvernement du Québec. (2020b). *Plan d'action numérique de l'éducation et de l'enseignement supérieur : bilan 2018-2019*. <https://tinyurl.com/8z79vr86>
- Gouvernement du Québec (2023). Règles budgétaires de fonctionnement pour les années 2021-2022 à 2023-2024. Centres de services scolaires et commissions scolaires. Éducation préscolaire et enseignement primaire et secondaire. Amendées juin 2023. Année scolaire 2023-2024. <https://tinyurl.com/4wd58xdp>
- Gravelle, F., Masse Lamarche, M.-H., Monette, J., Gagnon, C., Montreuil, F., Lachance Demers, L.-P., Raunet, C. et Paris, R. (2021). *Rapport de l'accompagnement des gestionnaires dans le projet-pilote « prévention »*. Recherche menée à la demande du ministère de l'Éducation du Québec. <https://tinyurl.com/y624rdz4>
- Gravelle, F., Diakhate, D., Frigon, N. et Monette, J. (2019). *Gestion des établissements d'enseignement à l'ère de l'implantation du numérique*. Étude menée sous la direction du Réseau d'enseignement francophone à distance du Canada (REFAD) et financée par le ministère du Patrimoine canadien. <https://tinyurl.com/3x642tv7>
- Gravelle, F., Frigon, N. et Monette, J. (2020). *Gestion de l'implantation de classes numériques dans les établissements d'enseignement primaires et secondaires au Québec : pratiques, stratégies et modèles pouvant faciliter la tâche des directions*. Recherche menée à la demande du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec. <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/education/Numerique/rapport-implantation-classe-numerique.pdf>
- Maïdakouale, I. et Fagadé, C. (2022). L'usage des technologies numériques éducatives dans l'enseignement supérieur africain : entre démocratisation de dispositifs et accentuation des inégalités socio-numériques. *Interfaces numériques*, 11(3). <https://doi.org/10.25965/interfaces-numeriques.4937>
- Maltais, M., Ness, E., Jungblut, J. et Rexe, D. (2023). Same same, but different? Dans J. Jungblut, M. Maltais, E. Ness et D. Rexe (dir.), *Comparative Higher Education Politics: Policymaking in North America and Western Europe*. Springer.
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2019). *Les grandes mutations qui transforment l'éducation*. https://doi.org/10.1787/trends_edu-2019-fr



Les compétences à développer pour la gestion de projets en IA : part de soi, part d'autrui

The Skills Needed to Manage AI Projects: Personal Contributions, Contributions of Others

Las competencias necesarias para gestionar proyectos de IA: contribución propia, contribución de los demás

<https://doi.org/10.52358/mmm.vi17.386>

Valéry Psyché, professeure
Université TÉLUQ, Canada
valery.psyché@teluq.ca

Diane-Gabrielle Tremblay, professeure
Université TÉLUQ, Canada
diane-gabrielle.tremblay@teluq.ca

Valérie Payen Jean Baptiste, postdoctorante
Université TÉLUQ, Canada
valerie.payen@teluq.ca

RÉSUMÉ

Dans un contexte où l'intégration de l'IA dans les processus, produits et services des organisations devient cruciale, nous avons conduit une recherche centrée sur le développement des compétences en gestion de projets d'IA et avons constaté l'importance croissante des compétences transversales (*soft skills*). L'objectif était de saisir les dimensions collaboratives versus les dimensions individuelles dans l'acquisition de ces compétences, traditionnellement acquises dans un environnement collectif de travail, du point de vue des gestionnaires de projets IA. Notre texte traite du processus de développement d'un référentiel





de compétences, coconstruit avec les experts du domaine, ainsi que des analyses dégagées de ce processus sur le plan des compétences requises et du mode d'acquisition de ces compétences pour le développement de l'identité professionnelle. Ce référentiel vise à orienter les stratégies de formation en gestion de l'IA des établissements de formation, afin qu'ils puissent concevoir des formations adaptées à la réalité du milieu du travail, incluant des besoins d'apprentissage collaboratif.

Mots-clés : développement de compétences, identité professionnelle, intelligence artificielle, formation, développement professionnel

ABSTRACT

In a context where the integration of AI into organizations' processes, products and services is becoming crucial, we carried out a study focused on the development of AI project management skills and noted the growing importance of soft skills. As these skills are traditionally acquired in a collective work environment, our aim was to capture the collaborative versus individual dimensions in the development of these skills from the point of view of AI project managers. Our text deals with the process of developing a skills repository, co-constructed with experts in the field, as well as the analyses that emerged from this process in terms of the skills required and how these skills are acquired for the development of professional identity. This repository aims to guide training institutions' AI management training strategies so that they can design training adapted to the reality of the workplace, including collaborative learning needs.

Keywords: competency development, professional identity, artificial intelligence, training, professional development

RESUMEN

En un contexto en el que la integración de la IA en los procesos, productos y servicios de las organizaciones es cada vez más crucial, llevamos a cabo una investigación centrada en el desarrollo de las competencias de gestión de proyectos de IA y observamos la creciente importancia de las competencias transversales (*soft skills*). Dado que estas competencias se adquieren tradicionalmente en un entorno de trabajo colectivo, el objetivo era comprender las dimensiones colaborativas frente a las individuales, en el desarrollo de estas competencias desde el punto de vista de los gestores de proyectos de IA. Nuestro texto aborda el proceso de elaboración de un repositorio de competencias, co-construido con expertos en la materia, así como los análisis surgidos de este proceso en cuanto a las competencias requeridas y cómo se adquieren estas competencias para el desarrollo de la identidad profesional. Este repositorio pretende orientar las estrategias de formación en gestión de IA de las instituciones de formación, para que puedan diseñar una formación adaptada a la realidad del puesto de trabajo, incluyendo las necesidades de aprendizaje colaborativo.

Palabras clave: desarrollo de competencias, identidad profesional, inteligencia artificial, formación, desarrollo profesional



Introduction : le contexte de l'IA dans les organisations

Selon de nombreux experts, l'IA entraînerait des changements bénéfiques pour les entreprises et les individus (Davet *et al.*, 2022; Dilhac *et al.*, 2018) et une forte croissance économique est à prévoir. Plusieurs études soulignent que l'IA est une technologie qui augmentera la richesse globale, comme la richesse publique. Comme le souligne Accenture (2018),

[...] l'IA pourrait apporter 939 milliards de dollars de valeur supplémentaire aux secteurs publics de 16 grands pays développés (soit une augmentation d'environ 25 % de la productivité rendue aux contribuables) (Accenture, 2018).

Parce que l'IA se caractérise par ses capacités prédictives dans des domaines très variés : économiques, politiques, scientifiques..., c'est ce potentiel prédictif qui intéresse les entreprises et les managers (Kiron 2017). En effet, l'ère des systèmes d'IA a progressé à des niveaux où les véhicules autonomes, les agents conversationnels, la planification autonome, les jeux, la traduction, les diagnostics médicaux et même la lutte contre le *spam* peuvent être réalisés par des machines intelligentes. (Dwivedi *et al.*, 2019, p. 2).

Notre projet de recherche (PIA-C01) sur la définition des compétences pour la gestion de projets en intelligence artificielle (IA) visait à déterminer les compétences essentielles à la gestion de l'intelligence artificielle au sein des organisations.

Transformation du marché du travail et des professions

Selon le Mckinsey Global Institute (2017), l'automatisation des tâches basée sur l'IA, notamment grâce aux techniques d'apprentissage automatique, remplacera plusieurs emplois dans divers secteurs économiques. De nouvelles professions importantes dans l'économie de l'IA se développent également, telles que les fournisseurs de solutions d'IA (Mantha *et al.* 2019) et les gestionnaires de la technologie d'intelligence d'affaires, un corps professionnel du monde des affaires qui regroupe différentes professions : des cadres informatiques, des analystes et des consultants, des responsables du développement commercial/des ventes, etc., et dont la tâche principale est de combler le fossé entre les équipes informatiques et les équipes commerciales (Ticoll, 2020, p. 34).

Au Canada, on s'attend à une explosion de ce type d'emplois, déjà très demandés, pour que les avancées théoriques en IA aient un impact considérable sur l'économie (Ticoll, 2020, p. 22). Cependant, comme partout dans le monde, les derniers mois ont vu s'accroître la connaissance et la sensibilisation sur les effets de l'IA, ne serait-ce qu'avec les avancées en IA générative, notamment avec l'apparition de ChatGPT 4 d'Open AI, qui a été annoncé dans pratiquement tous les médias du monde (Cadot et Arouche, 2023), suivi de Bard de Google et de Claude AI d'Anthropic (McKenna, 2023)

Toutefois, les analyses ont bien mis en évidence le fait que si l'IA peut effectuer des tâches précises, les effets se traduiront davantage par une transformation des tâches. Déjà, une récente étude de Gartner relatée dans ZDNET démontre que l'expansion de l'IA dans presque tous les secteurs entraîne la disparition d'emplois existants et la création de nouveaux principalement basés sur la gestion du fonctionnement de l'autonomisation (Auffrey, 2023). Selon le même auteur, d'ici 2025, la majorité des leaders du secteur des logiciels auront à gérer de l'IA générative dans leur travail quotidien. Cela implique de meilleures connaissances non seulement sur le plan technologique, mais également sur le plan éthique dans l'application de l'IA. C'est donc dans ce contexte que nous nous intéressons aux compétences nécessaires pour assumer la fonction de gestionnaire de projet en IA.



Par ailleurs, le domaine des technologies connaît lui aussi plusieurs évolutions. Par exemple, les experts en IA sont eux-mêmes le produit de la métamorphose d'une profession antérieure : celle des spécialistes des technologies numériques ou spécialistes en technologies de l'information (TI), qui ont dû et doivent encore acquérir de nouvelles compétences pour obtenir leur nouveau statut.

L'évolution de la profession de spécialiste des technologies numériques vers celle d'expert en IA n'est cependant pas facile à réaliser. Par exemple, un spécialiste traditionnel des technologies numériques, tel qu'un programmeur ou ingénieur en informatique, doit acquérir les compétences suivantes pour être qualifié de « spécialiste de l'apprentissage automatique » : « apprentissage automatique, statistiques, données non structurées et plusieurs langages de programmation peu familiers » (Ticoll, 2020, p. 25). L'énorme quantité de travail nécessaire pour acquérir une expertise en IA requiert un investissement considérable de la part de l'individu et cette difficulté peut à juste titre être considérée comme un « défi » à l'essor de l'IA (Ticoll, 2020, p. 25). De plus, l'offre de formations n'est pas toujours au rendez-vous, puisque les formateurs doivent eux-mêmes actualiser leurs connaissances sur des sujets en constante évolution. On parle aussi de plus en plus des défis du formateur 4.0 (Psyché *et al.*, 2023).

Les compétences en gestion de projets d'IA

À mesure que l'on assiste à l'évolution du marché des IA, on se rend compte que le succès du secteur repose bien plus que sur des aspects techniques et technologiques, mais également sur des facteurs d'éthique, de partenariats et de collaborations. L'approche de développement de compétences des gestionnaires d'IA met donc de plus en plus l'accent sur les compétences transversales (travail en équipe, communication, éthique)

Pour s'assurer de concevoir des systèmes d'IA intégrant une préoccupation éthique, les gestionnaires doivent s'assurer que :

- Toute décision prise par le système d'IA respectera les droits de la personne;
- Les données sur les personnes ne sont pas biaisées;
- Les équipes de conception reflètent la diversité des personnes;
- La conception des systèmes d'IA limite les biais de conception.

À ce propos, Jacob et Ouellet (2019) mentionnent qu'en ce qui concerne la planification des projets avec les données détaillées fournies aux systèmes sur les tâches des employés, le système d'IA peut effectuer des simulations pour prédire la durée du projet, les objectifs de gestion et les actions de contrôle. Sur la base de ces informations, le système peut aussi générer un calendrier optimal pour le projet et affecter les membres de l'équipe aux tâches qui leur conviennent le mieux, de manière à réduire à la fois les coûts et le temps nécessaire à la réalisation des activités (Nobre, 2020). Dans ce cas précis, si on observe une automatisation et une réallocation de certaines tâches au système d'IA, il incombe au gestionnaire de les contrôler afin de s'assurer que le processus respecte des règles de gestion responsable de l'AI.

Les gestionnaires qui travaillent avec l'IA doivent être dotés de nombreuses qualités personnelles pour pouvoir s'adapter aux nouvelles exigences de leur travail. Parmi ces compétences, il y a la capacité de concevoir une vision stratégique, la capacité d'adaptation, les capacités à faire face à l'incertitude, les capacités axées sur le jugement et les capacités de réflexion éthique (Jacob et Ouellet, 2019). Face au développement de l'IA et de l'automatisation des processus, les gestionnaires doivent cultiver des compétences plus humaines, comme la sensibilité sociale, l'empathie, l'intelligence émotionnelle et l'intelligence interculturelle (Jacob et Ouellet, 2019).



Tout comme le référentiel que nous avons développé, la plupart des référentiels consultés, notamment celui du CRHA (2018) et de la AUNEGE-FNEGE (2019) et celui de la (Commission des partenaires du marché du travail, 2022), identifient aussi les compétences humaines nécessaires pour les gestionnaires de projet. Par exemple, CRHA (2018) identifie la pensée critique, la curiosité, l'écoute active, la créativité, l'ouverture d'esprit, la communication écrite et orale, l'intelligence émotionnelle, etc. Concernant les compétences transversales du CRHA (2018), nous citons comme exemple l'intelligence relationnelle, l'accompagnement et la communication.

En ce qui concerne les compétences techniques, TECHNOCompétences (2016) mentionne que les technologies numériques transforment la majorité des domaines d'affaires, qu'ils soient utilisateurs ou producteurs de ces technologies. De plus, les algorithmes de prédiction s'appuient fortement sur les données. On attend donc des gestionnaires de projet d'IA qu'ils comprennent le fonctionnement des algorithmes et qu'ils aient les compétences nécessaires pour garantir la qualité des données, notamment en s'assurant qu'elles sont exemptes de biais et représentatives.

Ainsi, la multiplication des créneaux d'affaires dont parlait TECHNOCompétences (2016) dans son étude sur les compétences et les besoins de formation en TI se poursuit dans tous les domaines d'affaires, y compris ceux hors du secteur traditionnel des TI.

La gestion de projet d'IA ou utilisant des technologies d'IA ajoute un niveau de complexité à la gestion de projets en technologie de l'information (TI). Il est important que les gestionnaires en prennent conscience de façon à anticiper cette complexité qu'ils doivent gérer. Par exemple, en ce qui concerne le suivi et l'exécution des projets, des méthodes telles que l'évaluation du statut Red-Amber-Green (RAG)¹ sont utilisées pour suivre l'avancement des tâches et l'allocation des ressources (Jacob *et al.* 2019). Elles indiquent la progression d'un projet via le traitement du langage naturel et les algorithmes génétiques (Nobre, 2020). Dans un tel cas, le gestionnaire doit comprendre les méthodes et les processus techniques en jeu.

L'identité professionnelle

Dans le but de saisir la manière dont se construit l'identité professionnelle à travers le développement de compétences du gestionnaire de projet en IA, nous avons également analysé cet aspect dans le cadre de ce projet. Selon la littérature scientifique, l'identité professionnelle (Caza et Creary, 2016, cités dans Bérastégui, 2021) se définit comme un mécanisme cognitif qui influence les attitudes, les sentiments et les comportements des personnes au travail, mais aussi en dehors du travail (Bérastégui, 2021). On note que cette identité s'acquiert par la formation bien sûr, mais aussi en lien avec les autres, dans le travail. Tout comme le souligne (Wenger, 2009), un des auteurs préceptes de ce concept, les interactions entre individus et leur milieu, leur engagement et leur participation aux activités courantes de leur communauté conduit à une construction d'une identité en lien avec elle (Wenger, 2009). Chaque milieu de travail élabore ses normes et ses règles de fonctionnement auxquels le professionnel se réfère afin de tisser son appartenance et de construire, dans le temps, une identité par rapport à elle, à savoir « sa propre façon de faire et d'agir » (Le Boterf, 2018, p. 27) La construction de l'identité professionnelle est donc un processus à la fois interrelationnel et situationnel, puisqu'il est inséré dans un milieu qui comprend des pratiques propres et se réalise dans l'échange avec les autres, la communication, la négociation et aussi

¹ Dans la gestion de projets, RAG (rapport RAG, statut RAG ou *delivery confidence assessment*) est un acronyme qui signifie *red*, *amber*, *green*. Il concerne le rapport sur l'état du projet et est utilisé par les chefs de projet pour indiquer les performances d'un certain projet.



par des tensions dont l'aboutissement est l'intégration et l'acceptation de l'individu comme membre légitime à part entière (Lave, 1991) Ce processus révèle donc le moyen par lequel un professionnel se forge une identité dans son activité professionnelle.

Cette approche permet de considérer l'affordance du milieu de travail à favoriser ou pas le développement de l'identité professionnelle. Billett (2008) stipule à ce propos que les besoins et les attentes personnels des individus rentrent en interaction avec les objectifs de l'organisation et cette relation interdépendante provoque les changements de pratiques et la construction de nouvelles cultures : c'est uniquement grâce à leur participation et à l'apprentissage au travail que les transformations culturelles qui englobent chaque modification des pratiques de travail peuvent être mises en œuvre (Billett, 2008, p. 4). Le Boterf (2018) souligne également que dans le milieu du travail, la gestion de nombreux flux d'informations, de projets et d'activités conduisent les professionnels à travailler en réseau, à mettre en commun et à partager leurs savoirs (Le Boterf, 2018). Comme le soulignent Brougère et Brézille (2007), l'environnement de travail offre un ancrage important à l'analyse du développement de l'identité professionnelle. Cette identité est également liée à la culture organisationnelle de l'entreprise (Brougère et Bézille, 2007). Les valeurs et les normes de l'entreprise peuvent influencer la manière dont les employés perçoivent leur rôle et leur contribution à l'entreprise. Les organisations qui encouragent la participation active des employés à la prise de décisions et à l'innovation ont tendance à favoriser un sentiment d'appartenance et de confiance en soi chez les employés.

Pour Sun *et al.* (2016, cités dans Bérastégui, 2021), cette identité professionnelle peut aussi réduire ou avoir un effet médiateur sur les effets négatifs des milieux de travail à haute intensité ou à haut niveau de stress (Bérastégui, 2021). Comme nombre de milieux de travail sont aujourd'hui caractérisés par une forte intensité de travail (Tremblay, 2015; Tremblay et Soussi, 2020), et c'est notamment le cas dans le secteur des TI et de l'IA, l'identité professionnelle est d'autant plus importante si elle peut jouer un rôle protecteur. En ce sens, il serait intéressant d'observer et d'analyser la manière dont l'organisation du travail dans les secteurs des IT et de l'IA favorise le développement de l'innovation des pratiques et des usages de leurs professionnels. Il est sans conteste que l'intégration et l'appropriation des technologies numériques a favorisé, entre autres, l'ouverture du travail en réseau. La nature interactive des logiciels de réseautage social, par exemple, permet aux acteurs professionnels de s'y référer pour le partage d'expériences, le perfectionnement d'une activité ou pour le développement de compétences liées à l'apprentissage dans ces espaces de communications (Thompson, 2011). Les données de recherche de Wihack *et al.* (2011) sur l'apprentissage en milieu de travail démontrent comment l'avènement des outils informatiques a facilité les réseautages professionnels au sein des institutions, ce qui constitue une source importante de partage et d'acquisition de connaissances entre collègues (Wihak et Hall, 2011). En effet, grâce à l'utilisation grandissante de médias sociaux qui facilitent les interactions et le partage d'informations, les travailleurs peuvent plus facilement solliciter l'aide de leurs collaborateurs, sélectionner et contrôler un contenu de formation, interagir avec des experts ou accompagner des jeunes cadres dans l'exécution d'un projet, sans contrainte de temps ni d'espace. L'usage des TI sur le lieu de travail a donc contribué à enrichir les expériences de travail collaboratif et le développement professionnel. Les plateformes de réseautage qui peuvent être qualifiées de « systèmes d'experts » constituent de vrais groupes de soutien collectif : le professionnel peut chercher à combler les savoirs qui lui manquent en accédant aux ressources et aux informations disponibles dans son réseau qu'il combinera à ses propres connaissances en vue de développer ses compétences (Le Boterf, 2018). De plus, cet auteur souligne que l'usage des TI dans le lieu de travail facilite le partage ou la coconstruction de savoirs; elles augmentent, par exemple, la possibilité de collaboration dans la gestion d'un projet, la rédaction d'un document, le partage de notes, d'instruments, de pratiques, etc. (Le Boterf, 2018). Déjà dans son rapport d'enquête de 2003 sur l'éducation des adultes « for work-related reasons », le National Household Education Survey Programs



(NHESP) soulignait l'impact important des technologies numériques sur une demande de travailleurs hautement qualifiés :

Out of necessity, workers are adapting their skills and knowledge to meet the needs of today's changing workplace ... the growth of knowledge and technology have meant that much of what adult learned five years ago is now obsolete or at least modified in content ... workers require training and education to achieve and maintain success in their career fields (Kleiner *et al.*, 2005, p. 1)

Toutefois, l'utilisation des technologies numériques dans le lieu de travail entraîne également des exigences dont il faut tenir compte. Les innovations technologiques ont des conséquences sur l'acquisition de compétences et l'adaptation des acteurs professionnels. En effet, les technologies numériques ont un effet sur la demande de professionnels hautement qualifiés, ouverts à la nécessité pour les travailleurs de s'adapter en permanence et de se former pour réussir dans leur domaine. En plus des connaissances spécialisées, il est de plus en plus exigé des individus d'acquérir un savoir déjà constitué et de contribuer à la création de savoirs sur leurs lieux de travail (Le Boterf *et al.*, 2016, p. 39). Alors, les employés doivent non seulement posséder des connaissances nécessaires à leur poste, mais aussi des connaissances transversales de haut niveau telles que : l'autogestion, l'autorégulation, la communication, la recherche d'informations, des compétences numériques en traitement de l'information, la capacité d'apprendre seul à surmonter les incertitudes d'un marché du travail en constante mutation (Organisation de coopération et de développement économiques, 2013, p. 48) Ainsi, la transformation numérique a un impact important sur la manière dont les acteurs professionnels développent leur identité et interagissent avec leur environnement de travail. La capacité à savoir en profiter dans son milieu de travail peut être une opportunité de développement professionnel ou une source de contraintes due aux exigences constantes d'adaptation et de reconversion.

Ces considérations conduisent à mener une réflexion sur les interactions entre le professionnel et son environnement de travail. Ces interactions doivent pouvoir contribuer au bien-être au travail pour que se produise l'épanouissement au travail. L'identité professionnelle est un élément clé de ce processus, car elle influe sur les attitudes, les sentiments et les comportements des personnes au travail et en dehors du travail. En ce sens, le développement de l'identité professionnelle est appréciable, car il permet d'atteindre cet idéal de bien-être des personnes (Tajfel et Turner, 1978, cités dans Bérastégui, 2021), tout en renforçant une certaine estime de soi, un sentiment de compétence (Ervin et Stryker, 2001, cité dans Bérastégui, 2021). Elle est donc déterminante dans l'exercice des compétences, notamment les compétences relationnelles, dont nous verrons qu'elles sont considérées comme étant très importantes pour les gestionnaires de projets en IA.

En somme, la transformation numérique et les évolutions du marché du travail sont des éléments à prendre en compte dans le développement de l'identité professionnelle. Cependant, le développement de l'identité professionnelle ne s'arrête pas là. Il se poursuit tout au long de la carrière professionnelle et est influencé par l'expérience, les interactions avec les collègues et les clients, les évolutions du marché du travail et les nouvelles technologies. Les interactions sociales sont essentielles dans le développement de l'identité professionnelle. Les collègues, les supérieurs hiérarchiques et les clients contribuent tous à la perception de soi en tant que professionnel. Le développement de l'identité professionnelle est en soi un processus continu qui nécessite une réflexion constante sur ses compétences, ses expériences et ses valeurs dans l'interaction avec les autres. Dans cet article, nous avons voulu définir un référentiel pour les gestionnaires de projets IA, voir comment ces gestionnaires « se construisent » et déterminer dans quelle mesure ces compétences peuvent s'acquérir isolément, par soi-même, ou plutôt en collaboration, avec autrui. Nous prenons en compte le fait que la construction de l'identité professionnelle se fait souvent en collaboration



avec d'autres, dans un groupe de travail. Par conséquent, le développement des compétences en gestion de projets d'IA se réalise également dans le collectif, en mettant l'accent sur la collaboration et le travail d'équipe. Le travail de gestionnaire de projet en IA se construit collectivement, dans un groupe de travail, au-delà de la formation de base. Le référentiel vise aussi à orienter les stratégies de formation en gestion de l'IA des établissements de formation, afin qu'ils puissent concevoir des formations adaptées à la réalité du milieu du travail, incluant des besoins d'apprentissage collaboratif.

En conclusion, la transformation numérique a des répercussions importantes sur les compétences requises pour la gestion de projets d'IA. Les compétences transversales sont de plus en plus importantes dans ce domaine, et leur développement doit se faire en collaboration avec d'autres. Le référentiel développé par les experts en IA vise à orienter les stratégies de formation en gestion de l'IA, en mettant l'accent sur l'apprentissage collaboratif et la construction de l'identité professionnelle. En regard de ces différents postulats, la question de recherche posée cherchait à identifier *les compétences à enseigner aux gestionnaires afin de soutenir la transformation numérique via l'IA*.

Le référentiel pour les gestionnaires de projets IA

Objectifs du référentiel

Ce référentiel est conçu pour répondre aux besoins des organisations 4.0 qui sont au cœur de la transformation numérique avec l'IA, ainsi qu'à ceux des établissements d'enseignement supérieur et des organismes de formation professionnelle qui doivent s'aligner avec les organisations pour fournir des formations qui répondent au besoin pressant en raison de l'essor exponentiel de l'IA. Plus spécifiquement, il vise à informer les organisations sur l'état des lieux des compétences nécessaires au gestionnaire de projet en IA et ainsi faciliter des tâches comme le recrutement ou l'évaluation de la performance des gestionnaires. Parallèlement, il vise aussi à orienter les stratégies de formation en gestion de l'IA des établissements d'enseignement et des organismes de formation afin qu'ils puissent concevoir des formations adaptées à la réalité du milieu du travail à tous les niveaux : collégial, universitaire ou professionnel. Il a été développé à partir d'entrevues et de groupes de discussion avec des experts en IA. L'objectif est de fournir des orientations pour la formation en gestion de l'IA, en tenant compte des besoins d'apprentissage collaboratif.

Processus de coconstruction du référentiel avec des experts gestionnaires en IA (entrevues et groupes de discussion)

Nous avons utilisé une méthode qualitative (Miles et Huberman, 1994; Paillé, Mucchielli, 2008) pour construire le référentiel pour les gestionnaires de projets IA et voir comment l'identité professionnelle et les compétences des gestionnaires « se construisent ». Nous adoptons une approche exploratoire, inductive et prospective d'analyse de la gestion de l'IA, ce qui nous permet de nous adapter à la réalité des experts consultés. En effet, ce processus de coconstruction du référentiel a lui-même dû être développé par le biais d'entrevues et de groupes de discussion en collaboration avec des experts gestionnaires de projet, mais aussi avec d'autres parties prenantes du développement de ce type de projets comme des experts techniques, juridiques et en gestion de ressources humaines dans un contexte d'équité, de diversité et d'inclusion.



Le travail de construction du référentiel de compétences étant itératif, nous nous sommes laissés la possibilité d'effectuer des allers-retours entre la théorie et le terrain. Voici donc comment nous avons procédé :

- D'abord, la veille stratégique, la revue de littérature et la recherche qualitative (entrevues semi-dirigées et groupes de discussion) nous ont permis de dégager une analyse transversale de la situation du marché du travail suivant les secteurs d'activité (bloc 1 du guide de l'Organisation internationale de la francophonie (2009));
- La situation des métiers émergents liés à la gestion de projet IA dans l'industrie 4.0 (bloc 2 du guide de l'Organisation internationale de la francophonie (2009) – l'analyse de la situation de travail a été réalisée au moyen d'entrevues de groupe et individuelles avec les experts;
- Les compétences des métiers émergents liés à la gestion de projet IA dans l'industrie 4.0 (bloc 2 du guide de l'Organisation internationale de la francophonie (2009) – cette analyse des compétences a été réalisée au moyen d'entrevues en groupe et d'entrevues individuelles avec les experts, dans la perspective d'une coconstruction du référentiel de compétences.

Entretiens

Nous avons mené des entrevues avec des experts en IA, en utilisant un échantillon aussi représentatif et varié que possible de l'écosystème d'affaires en IA au Québec (entrepreneurs, consultants, fournisseurs de solutions en IA, organisation, ministères traitant de l'Industrie 4.0, chercheurs, etc.). Afin d'adapter les entretiens à cette diversité, nous avons créé deux guides d'entretien : un pour les entreprises, le second pour les organisations privées et publiques et les autres acteurs intermédiaires. Pour sélectionner les participants experts, nous avons procédé à un recensement des acteurs clés de l'IA à partir de notre réseau de connaissances et du bouche-à-oreille, mais surtout par les connexions observées sur LinkedIn.

Les entretiens se sont déroulés de mars 2020 à septembre 2020. Nous avons mené des entretiens semi-dirigés approfondis (1 à 2 heures; cf. Kaufmann, 2016) avec 25 experts de l'IA et de l'Industrie 4.0. Tous les entretiens ont été enregistrés et transcrits. Nous avons utilisé le logiciel NVivo pour l'analyse qualitative des verbatim pour la répartition thématique des données et la création de nœuds, puis nous avons soumis le matériel d'enquête à une analyse de contenu (Miles, Huberman, 1994) pour identifier les thèmes clés et émergents à partir de l'analyse des verbatim (2020-2021).

Groupes de travail

Nous avons organisé trois groupes de travail (GT1 : Compétences d'un chef de projet IA, 29 avril 2020; GT2 : Gouvernance des données, cybersécurité et éthique, 26 mai 2020, et GT3 : Gouvernance des données, cybersécurité et éthique, 10 juin 2020) en visioconférence sur Zoom (trois heures par session) avec des spécialistes. Dans chaque groupe de travail, des experts ont fait des présentations orales, puis nous avons animé des groupes de discussion sur les sujets évoqués pendant les présentations.

LES ANALYSES DÉGAGÉES DU PROCESSUS DE DÉVELOPPEMENT DU RÉFÉRENTIEL

Puisque nous nous intéressons au profil et aux compétences ainsi qu'à la construction de l'identité professionnelle des gestionnaires de projet en IA, nous exposons donc ici des éléments issus des échanges avec les experts mentionnés plus haut, qui nous permettent de saisir cette construction des compétences et de l'identité professionnelle de ces gestionnaires.



Les sous-titres que nous avons définis pour traiter les données renvoient à diverses composantes de l'identité professionnelle des gestionnaires de projets en IA : ils sont gestionnaires de données, mais doivent être attentifs au nettoyage des données ainsi qu'à l'éthique et à l'absence de biais dans les données entrées dans les systèmes. Ainsi, dans les échanges avec les experts, dont la majorité a été consultée en groupe (en *focus group* ou groupe de travail), nous pouvons voir comment la construction de la compétence se fait en groupe dans les milieux de travail. En effet, des questions comme le nettoyage des données, l'éthique et l'absence de biais donnent lieu à des discussions, tant dans nos échanges en groupe que dans les milieux de travail. Nous passons maintenant à des extraits d'entretiens et de groupes de travail qui illustrent la construction du référentiel de compétences, et surtout l'identification des éléments clés construisant l'identité professionnelle des gestionnaires de projet en IA.

Les compétences requises pour la gestion de projets d'IA

Le gestionnaire de projets en IA, un gestionnaire de données

Pour plusieurs interviewés, l'IA existe depuis longtemps. « Lorsqu'on parle de machine learning, deep learning on parle de moteurs d'inférences, ça date des années 80 » (Ent2). La technologie a fait un bond avec l'Internet, l'essor de nouvelles entreprises et de nouveaux écosystèmes technologiques appuyant leurs modèles d'affaires sur l'économie numérique et des plateformes, tel que les GAFAM par exemple (Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft). Ce qui change aujourd'hui et qui provoque « un engouement vers l'IA » (Ent2), ce sont les ressources et les matériels, « la rapidité et la réseautique », la puissance « des serveurs qui peuvent tourner à plein régime » (Ent2), l'exécution de programmes à une vitesse exponentielle, la capacité de stockage, l'accès à « des banques d'images, des milliers d'images pour entraîner les réseaux [de neurones] » (Ent2).

Les solutions développées en IA se distinguent principalement sur deux points : d'une part, la prédiction utilisant les probabilités permet de prendre une décision qu'un humain ne pourrait prendre, du moins pas aussi facilement ou pas aussi rapidement. D'autre part, l'automatisation de processus est « des centaines de milliers de fois mieux qu'un humain » (Ent1). « Donc, là on va être sur un autre domaine qui va être typiquement l'analyse sémantique » (Ent1). Par exemple l'IA peut lire « en deux heures tout Internet » alors qu'un humain peut le faire en 25 ans (Ent1). Toutefois,

« Ce qu'on connaît de l'IA en ce moment, c'est des réseaux neuronaux qui prennent des données en input, qui ont un output et tout le reste dans le milieu c'est une black box. Ça, c'est notre IA actuelle. Et c'est parfait, ça repousse les frontières de ce qui était possible avant, mais dans 30 ans, peut-être qu'on ne parlera même plus de ça » (Ent3).

Plusieurs de nos experts interviewés nous rappellent que pour faire de l'IA, il faut d'abord détenir des données, c'est une condition au déploiement de l'IA.

« Sans données, personne ne fait rien » (Ent1) et « ce n'est pas l'algorithme qui donne l'avantage concurrentiel d'une entreprise, ça va être les données » (Ent5). Les « algorithmes d'apprentissage » sont en effet « gourmands en termes de données » (Ent2). Aujourd'hui, « [on] peut calculer 1 million de fois plus vite qu'il y a 70 ans et c'est vraiment ça le changeur de jeu. C'est que dans les années 2000, d'un coup, il y a eu énormément de données, énormément d'infrastructures informatiques qui ont été mises à la disposition du monde de l'entreprise. Donc ça a fait un boum. Donc Google a fait un boum, etc. Ils ne sont pas apparus par hasard dans les années 1999-2000. C'est qu'ils ont profité en fait de ce boom-là » (Ent1).



Les données sont devenues le nouvel or noir du technocapitalisme (Kellner, 1989) avec 60 % de population mondiale connectée (Sojae, 2020). C'est grâce aux données collectées que Facebook, Amazon,

« [finissent] par faire beaucoup d'argent [...] c'est parce qu'ils collectent de l'information liée à l'utilisateur, pis ça permet, au fond d'automatiser et d'améliorer le service, ben les produits-services qu'ils livrent » (Ent5).

Beaucoup de données sont du domaine public et elles sont gratuites. C'est ce qui constitue « un patrimoine de données » (Ent1) disponible et exploité par les entreprises. C'est l'exemple du domaine du changement climatique.

« Toutes les données climatiques — presque toutes — sont des données ouvertes. Donc elles ne sont pas monétisables [...] Donc quand nous on va travailler sur des modèles, quand on va essayer de prédire des inondations [...] sur un endroit géographique précis, en fait les données existent déjà parce que c'est des données publiques qui sont mises à jour tous les jours par les agences des gouvernements dans chacun des pays » (Ent1).

Néanmoins, comme le rappelle un expert, il faut nettoyer ces données, faire attention à leur qualité, car si l'on entre n'importe quoi, on obtient n'importe quoi.

Le gestionnaire de projets en IA : une sensibilité éthique et une attention au nettoyage de données

Comme le rappelle un expert : « *Garbage in, garbage out* » ou, en d'autres mots, de mauvaises données produisent de mauvais résultats. Selon les mots d'un autre expert interviewé : « on ne fait pas n'importe quoi avec [les données] » (Ent1). Plusieurs défis apparaissent : la protection des données, la cybersécurité et l'application des réglementations en vigueur dans les pays (Ent1), etc. Par exemple dans le secteur de la santé, « c'est le ministère de la Santé, les agences gouvernementales de santé, qui régissent [les données] » (Ent1). Cela demande aux entreprises offrant des solutions IA d'avoir des experts pour assurer que les solutions ne comportent pas de « failles informatiques [c'est-à-dire pour] ne pas se faire hacker pour ensuite que les données soient fuitées » (Ent1). Quant aux « fuites des données », c'est surtout le client qui peut « se faire fuiter ses données » (Ent1).

Un fournisseur de solutions IA nous explique comment son entreprise gère les données client : un expert technicien se consacre aux différentes tâches liées à la « sécurité [la] protection des données, l'architecture [des] solutions [...], la gestion big data » (Ent6).

« Dans notre entente client, il est spécifié que le client est propriétaire de ses données. Elles sont présentes dans notre logiciel, mais s'ils veulent les avoir ou qu'on les leur envoie, c'est possible. Par contre, on a un droit d'utiliser des données agrégées et anonymisées, de sorte à faire des tendances dans l'industrie [...] S'il y avait maintenant une fuite, le client pourrait se retourner contre nous. Le piratage industriel serait grave. Nous par exemple, on utilise Microsoft [Azur]. Nous sommes conformes aux normes de sécurité internet et de protocoles de communication. On prend ça très au sérieux » (Ent6).



Un autre problème avec les données est de pouvoir assurer d'avoir des données éthiques en les nettoyant et en les corrigeant afin « que les biais humains ne [soient] pas présents » et qu'on puisse obtenir à la sortie « un modèle plus juste » (Ent5). « Ce qui n'empêche pas qu'on puisse se retrouver avec d'autres types de biais » (Ent5).

Le gestionnaire de données, directeur de l'analyse et de la création de nouvelles données

Une fois ces données récoltées et nettoyées, on procède à l'analyse des données et à la création de nouvelles connaissances (Org1).

« Par exemple, une usine qui possède un système automatisé de production qui va produire des données. Ces données si je les analyse avec mes algorithmes de l'IA, c'est sûr que je vais avoir de l'information, de la connaissance pour améliorer ma production. Donc, l'intelligence artificielle peut être appliquée à n'importe quel secteur avec de la robotique aussi » (Org1).

On voit bien combien les données sont au cœur de la gestion de projet en IA :

« il y a quatre niveaux de complexité en intelligence artificielle : les données [...], s'assurer qu'on a les bonnes données qui représentent la réalité, etc. [Et il faut] nettoyer tout ça » (Ent5). Pour finir, « quand on parle de données, il faut avoir un système TI qui soit solide, robuste, avec beaucoup d'historiques, propre » (Ent1).

Ces citations illustrent donc bien la complexité du travail de gestion de données, qui consiste à la fois en une récolte et une description de données, un nettoyage des données collectées, une analyse et une sélection des « bonnes » données, soit des données pertinentes pour le contexte ou l'objectif de travail précis. Le travail du gestionnaire consiste également à sélectionner et à gérer les sources ainsi que le traitement des données pour le projet d'IA. Comme l'indique aussi un intervenant, ceci contribue à créer de nouvelles connaissances grâce à une nouvelle articulation ou à une combinaison de données². Ceci rejoint d'ailleurs le concept d'innovation, qui renvoie notamment à de nouvelles combinaisons, d'après l'économiste et spécialiste de l'innovation Joseph Schumpeter (Tremblay, 2014).

Le gestionnaire de projet en IA, garant de l'éthique et de la sécurité

La gestion des données est au cœur des défis pour l'avenir. Il y a deux grands axes, celui de l'éthique et celui de la sécurité.

« Si par exemple, je veux mettre en place un robot pour analyser les dossiers à la place d'un humain, donc, ça c'est la composante éthique. Par la suite, pour mettre en place ce robot-là, quels sont les contrôles ou les mesures de sécurité à mettre en place pour que mon robot, mon système soit mis en place de façon sécuritaire » (Ent2).

« D'un point de vue de la sécurité des données, il y a toute la question de la cybersécurité. Comme nous l'avons vu dans les sections précédentes, il est important de penser en amont le traitement des données : nettoyer et analyser les données, mais aussi d'être responsable des algorithmes qu'on développe. C'est pourquoi il y a des règlements auxquels chaque développeur de solutions

² Par exemple : bases de données, fichier, entrepôt de données, capteurs, etc. Ou en encore : méthodologie CRISP-DM.



doit se référer, mais aussi des référentiels qui permettent de programmer et coder de manière sécuritaire. Ce sont de bonnes pratiques à connaître » (Ent2).

D'un point de vue éthique, il faut s'assurer que les banques de données avec lesquelles les entreprises travaillent ne soient pas elles-mêmes déjà biaisées, introduisant ainsi des biais dans les analyses et produits. Les données doivent refléter la réalité, mais ce n'est pas facile à traiter. Par exemple,

« [il] y a 30 % aux États-Unis de noirs, mais dans les prisons, il y a 50 % des prisonniers qui sont noirs... Si moi je n'ai pas d'éthique, je n'ai pas d'intégrité, ce que je vais faire, je vais donner des chiffres erronés à mon algorithme. Et là, il va dire qu'aux États-Unis, tout va bien... Mais c'est l'éthique qui rentre en jeu. Parce qu'on peut faire apprendre à notre algorithme, n'importe quoi. On peut dire, par exemple, sur cette planète, il n'y a que des blancs. Mais ce n'est pas vrai » (Ent2).

Malheureusement, ces problèmes ne sont pas résolus, car les développements en intelligence artificielle sont très rapides et peuvent donner lieu à des erreurs ou à de la négligence à l'endroit des enjeux d'éthique, puisque le travail doit se faire rapidement : « ce que je constate, aussi, tellement ça va vite, qu'il y a les gens qui doivent analyser ces enjeux-là, ils n'ont pas le temps de suivre » (Ent2).

Un autre exemple nous est donné pour une compagnie de technologie financière (*fintech*) :

« je faisais un outil de validation du crédit pour l'octroi de prêt, et il y avait beaucoup de nettoyage à faire, parce qu'il y avait des prêts qui étaient faits par des humains, donc des prêts manuellement, donc, souvent, quand on fait de l'IA, faut partir avec des données qui [...] ont déjà été générées par l'humain. Il y avait beaucoup, beaucoup de prêts qui étaient basés sur, par exemple, le nom. Des noms musulmans, des choses comme ça, avaient généralement une moins grande propension à obtenir des prêts, donc ils se faisaient souvent refuser. Puis ça, ben l'entreprise semblait tout à fait à l'aise à faire ça, mais par contre, si, dans le fond, si un algorithme va générer ou renforcer des biais, donc un humain n'est pas capable d'entrevoir cela ; on n'est pas habitués à voir ça, pis on n'est pas habitué à gérer ça. On s'attend à ce que l'intelligence artificielle soit 100 % précise, pis c'est pas le cas, pis c'est difficile à justifier » (Ent5).

Cette citation renvoie au fait que les humains vont considérer que le résultat ou le produit de l'IA est correct par définition. Au contraire, nous constatons de plus en plus que des biais (racistes, sexistes ou autres) peuvent être introduits par les données et que les gestionnaires de projet et les travailleurs de l'IA doivent être conscients de ceci, et idéalement tenter de corriger ces biais.

C'est en partie le rôle des scientifiques de données de garantir qu'il n'y ait pas de biais humains dans les données et de les corriger s'il y en a. Toutefois, même si on corrige les biais dans un algorithme, même si le modèle semble plus juste, il se pourrait qu'il y ait d'autres biais qui apparaissent (Ent5). L'exemple donné est toujours dans le domaine du prêt bancaire. Si, dans les données disponibles, l'âge des emprunteurs « se situe entre 18 ans et 89 ans » et si par exemple une personne de 105 ans souhaite demander un prêt, le « modèle ne saurait pas comment réagir ou il devient très instable, parfois, quand cela arrive. Ça, ça va créer d'autres biais » (Ent5). Donc c'est le type de tâches à effectuer à l'avenir, soit de stabiliser les modèles et d'éviter la reproduction automatique de biais humains issus du fonctionnement même des organismes, entreprises, etc. Cela est important, car on va :

« [avoir] plus de modèles [...], d'intelligence artificielle dans nos processus et procédures de travail [...]. Il va falloir s'assurer [qu'on] comprenne bien c'est quoi [...] qui est utilisé pour générer une



décision et s'assurer que ce qui est utilisé demeure toujours très pertinent puis que le modèle demeure toujours aussi bon. Et ça, ça va faire partie des rôles et responsabilités dans le futur » (Ent5).

C'est pourquoi ces nouveaux défis sont à prendre très au sérieux dans le développement des compétences et de l'identité professionnelle des gestionnaires de projets en IA. Spontanément un gestionnaire de projet ou un travailleur qui commence en IA pourrait faire confiance aux résultats de l'IA, et c'est au fil du temps, au fil des échanges avec les collègues que les techniciens comme les gestionnaires développeront leur expertise et leur capacité à intervenir pour corriger les biais.

Par ailleurs, on s'attend à ce qu'il y ait de plus en plus de législations et de règlements entourant la gestion de ces données. C'est notamment le cas dans le domaine médical, car au fil des ans on a pu repérer des problèmes dans les diagnostics en lien avec les différences de genre, de race, d'origine ethnique, alors que les bases de données semblent reposer sur un « cas type », plus souvent masculin et blanc. Cela pose donc des enjeux majeurs, comme le disait un expert interviewé. En effet :

« [il] va falloir repenser la sécurité d'entreprise, [...] repenser l'éthique en entreprise, [...] dans le fond, repenser tout ce qu'on pensait qui était plus stable, parce que c'est de bonnes pratiques qui existent quand-même depuis assez longtemps [comme par exemple] la question de la gestion des accès, en termes de sécurité c'est assez stable. Mais là, c'est de savoir est-ce que les données de mes clients sont à risque parce qu'elles interagissent avec des algorithmes? Est-ce que j'ai le droit d'utiliser toute la donnée disponible pour faire des prédictions ? [...] Est-ce que je fais de mauvaises prédictions ? Est-ce que j'ai le droit à l'erreur dans certaines décisions ? Par exemple au niveau de la médecine, il y a encore une bonne question, sachant si on peut utiliser des modèles, dans certains cas. Parce que dans certains cas, on n'a pas le droit à l'erreur. Donc, il faut absolument qu'il y ait une validation qui soit faite constamment. Donc, on va parler de plus d'analytique je dirais, avec des algorithmes d'intelligence artificielle » (Ent5).

Si certaines organisations ont commencé à donner des formations sur les différences de genre, de race, d'origine ethnique, et leur prise en compte ou non dans les algorithmes, il reste que le repérage n'est pas toujours évident et implique généralement un nettoyage et une analyse plus approfondis des données. Cela pose des enjeux majeurs et, à ce jour, il semble que la sensibilisation à ces enjeux commence à peine à se faire dans les formations initiales, mais se fait surtout en contexte de travail, en confrontation avec les données et avec les collègues.

Construction des compétences professionnelles : importance du travail « avec l'autre »

Le concept de compétence revêt plusieurs définitions selon la discipline considérée. Ainsi, en psychologie de l'orientation, la compétence s'évalue en fonction du parcours personnel et professionnel d'un individu, et répond à un objectif particulier : faciliter l'insertion ou la réinsertion d'une personne sur le marché du travail (Gilbert, 2006). Les compétences sont un savoir-faire nécessaire à la réalisation d'une tâche particulière, elles réfèrent au savoir théorique et pratique que détient un individu, à « ce que sait et sait faire une personne » (Gilbert, 2006, p. 69).

De plus, la notion de compétence peut faire l'objet d'une méta-analyse. En psychologie sociale des organisations, la compétence se conçoit comme une construction sociale et dans le monde de l'entreprise, elle est un outil d'évaluation de la performance des employés (Gilbert, 2006, p. 72).



Selon le programme de formation à la méthode DACUM de l'Association canadienne de la formation professionnelle (ACFP), la compétence professionnelle est la démonstration par un individu qu'il possède la capacité – c'est-à-dire les savoirs, les savoir-faire et les savoir-être – d'accomplir un acte professionnel ou une tâche conformément à une norme et/ou à toute exigence prédéterminée.

Nous nous appuyons sur ces visions de la compétence pour dire qu'elle se construit de manière isolée dans le cadre de formations personnelles et de processus réflexifs sur ses pratiques professionnelles, mais de plus en plus aussi de façon collective, voire collaborative avec autrui.

Acquisition des compétences en gestion de projets d'IA

La gestion de l'intelligence artificielle (IA) est devenue une compétence cruciale pour les gestionnaires dans de nombreux secteurs. En raison de la complexité de l'IA, les gestionnaires doivent non seulement posséder des compétences techniques, mais aussi des compétences collaboratives, ce qui implique d'avoir la capacité à s'engager, à participer aux activités et à développer ses productions en équipe. Ceci leur confère la capacité de développer leur identité professionnelle tout en maintenant un système de travail qui engage les autres en tant que collaborateurs. En effet, être en mesure de développer ses compétences en collaboration avec les autres permet aux gestionnaires de comprendre leur rôle dans l'entreprise et de mieux diriger leur équipe. Cette capacité à travailler en collaboration est liée au dynamisme du contexte de travail dans lequel les gestionnaires de l'IA sont intégrés. Ils doivent continuellement développer leurs compétences techniques en suivant des formations pour se spécialiser et être à jour sur les dernières tendances et les meilleures pratiques de l'industrie. Ils doivent aussi maintenir un certain rythme de réseautage avec d'autres professionnels de l'IA : cela peut inclure des participations régulières à des échanges sur des réseaux d'experts pour partager leurs expériences et apprendre les uns des autres. Développer ses compétences en collaborant avec les autres facilite non seulement le partage de savoirs, mais également la connaissance des besoins des acteurs avec qui ils interagissent et par voie de conséquence de mieux diriger leur équipe. Rappelons que selon nos entretiens et observations, la compétence à s'engager dans une réflexion éthique, individuelle ou collective est également importante, selon ce qui est indiqué précédemment.

Implications pour les établissements d'enseignement supérieur et les organismes de formation

Utilisation du référentiel pour orienter les stratégies de formation

Le référentiel de compétences pourra aider les établissements qui forment les gestionnaires et les technologues de demain à développer des offres de formations qui ne prennent pas seulement en compte une combinaison de compétences managériales et de métiers, mais aussi d'autres éléments précédemment (éthique, créativité, diversité, communication, collaboration). Bien sûr, les compétences techniques en IA restent importantes pour un gestionnaire de projet en IA, qui n'est pas un technicien du domaine, mais comme l'ont indiqué nos experts et comme en témoigne le référentiel, il est important d'y ajouter les compétences humaines (personnelles, interpersonnelles, sociales), incluant des compétences en matière d'intelligence émotionnelle et de gestion humaine, ainsi que des compétences en gouvernance éthique et responsable de l'IA (législation, normes éthiques et inclusives), notamment celles relevant du jugement, de l'éthique.



Concevoir des formations adaptées à la réalité du milieu du travail, incluant des besoins d'apprentissage collaboratif

Compte tenu de nos échanges et du fait qu'il en est ressorti un constat d'importance concernant la formation tout au long de la vie dans la majorité des domaines d'affaires, puisqu'ils sont transformés par les technologies, il apparaît important de concevoir des formations plus adaptées à la réalité du milieu du travail, notamment des microprogrammes pluridisciplinaires, intégrant d'autres dimensions que les aspects techniques ou de gestion. Par exemple, il s'agit de s'assurer de la présence de compétences humaines, de travail en équipe, de collaboration, en plus des compétences techniques propres au secteur (Psyché *et al.*, 2023).

Ainsi, suivant notre démarche méthodologique (voir figure 1, bloc 3), un cours a été conçu à partir de notre référentiel et il intègre les aspects suivants, qui ressortaient comme étant importants selon nos experts, mais qui sont aussi présents dans le Cadre de référence de la compétence numérique du ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2019) : éthique, créativité, diversité, leadership, gestion, communication, collaboration.

Sans aller dans le détail de chaque cours qu'il faudrait pour ce type de formation, on peut imaginer des cours sur l'éthique de l'IA et les enjeux associés, les questions de diversité et d'inclusion, les enjeux du point de vue de l'emploi et de l'évolution des tâches et de la recomposition des postes. Il faut noter que ce n'est pas que le contenu des formations qui est en cause, bien qu'il faille ajouter des contenus dans les disciplines des sciences sociales et de la gestion, mais aussi penser à la nature des formations elles-mêmes.

Ainsi, il est aussi recommandé de fournir des formations plus engageantes basées sur l'apprentissage expérientiel et professionnel, par exemple des formations courtes sur un sujet spécifique plutôt qu'un domaine entier, le recours à une pédagogie active, dynamique, ou encore des stages en entreprise, etc.

Compte tenu des particularités du domaine technique, et notamment du domaine de l'IA toujours en développement, il est recommandé de se former continuellement, régulièrement et le plus souvent possible pour en conserver l'habitude et pour maintenir à jour ses connaissances métiers et ajouter d'autres types de connaissances : techniques, humaines, etc.

Il faut donc retenir qu'il faut adapter les contenus à la complexité de la gestion de l'IA (recueil, nettoyage, analyse et sélection de données), mais aussi ne pas oublier les enjeux qui y sont associés, en particulier les enjeux humains, d'éthique et d'équité-diversité dans la gestion des données et des algorithmes retenus. Les formations que nous avons conçues intègrent donc ces dimensions³. D'autres formations seraient aussi utiles en littératie de l'IA.

Conclusion

Dans une économie et une technologie émergente, les compétences à développer pour la gestion en matière d'IA est un enjeu essentiel pour poser les bases d'un écosystème d'affaires pour une IA responsable (Dwivedi *et al.*, 2019; Dilhac *et al.*, 2018), d'autant plus que nous sommes confrontés à de nombreuses incertitudes quant à l'avenir de l'IA. L'axe environnemental, par exemple, nécessite de rester

³ Voir les cours EDU 1033 et 6133 de l'Université TÉLUQ.



attentif au développement numérique et à l'IA. En effet, l'IA et les nouvelles technologies ont, à ce jour, une forte empreinte écologique. De nombreuses activités spécifiques à l'IA nécessitent une énorme quantité d'énergie pour fonctionner, comme l'entraînement des algorithmes de reconnaissance vocale ou ceux qui permettent le développement des voitures autonomes. Cette gestion problématique de l'empreinte écologique de l'IA serait due à un manque de régulation internationale du développement global d'une IA responsable qui, à long terme, pourrait devenir profondément nuisible à l'environnement (van Steenberghe, 2020).

D'autre part, l'axe éthique de l'IA renvoie à des défis. En effet, les défis éthiques consistent à prévenir les biais (DeBrusk, 2018) et les préjugés véhiculés par les nouvelles technologies, par exemple : « Responsabilité et explication de la décision prise par l'IA; processus relatifs à l'IA et au comportement humain, compatibilité du jugement de valeur de la machine par rapport à celui de l'homme, dilemmes moraux et discrimination de l'IA » (Dwivedi *et al.*, 2019, p. 6). Ces biais, ou préjugés, sont souvent le résultat d'un conditionnement social qui crée, à long terme, des habitudes mentales involontaires, ou biais inconscients (Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et du numérique⁴, 2020). Les critères sur lesquels reposent ces biais font l'objet d'un consensus général : l'âge, l'identité sexuelle, l'orientation sexuelle, les capacités physiques, mentales ou intellectuelles, l'apparence physique, la religion et le milieu socioéconomique (OBVIA, 2020). On constate également que les emplois consacrés à la conception de l'IA sont largement occupés par des hommes et très peu par des femmes et des minorités. Seuls 12 % des chercheurs en IA sont des femmes (Bruno, 2020), ce qui entraîne des biais dans le comportement des algorithmes qui peuvent occasionner des conséquences négatives importantes (OBVIA, n. d.).

En définitive, si l'algorithme prescrit une ligne de conduite au programme qu'il supporte, il s'agit plutôt des préjugés du concepteur qui se reflètent pendant la phase d'apprentissage dans le comportement de l'algorithme (Curium Mag, 2020). L'imperfection des algorithmes est souvent le résultat des préjugés de leurs créateurs; on parle alors de discrimination algorithmique (Lambic, 2020). C'est l'exemple de l'algorithme de recrutement professionnel d'Amazon qui, après un an d'activité, n'a retenu que des candidats masculins dans son processus de sélection. La cause en est les données fournies à l'algorithme dans sa phase d'apprentissage. Afin d'établir des critères de sélection des meilleurs candidats pour le poste, l'algorithme a analysé les CV de professionnels qui occupaient ce poste depuis dix ans et qui étaient majoritairement des hommes. L'algorithme a donc conclu que le sexe masculin était un critère déterminant dans le choix d'un candidat (Bruno, 2020; Lambic, 2020).

Les solutions proposées par les spécialistes pour contrer la reproduction des biais humains par les algorithmes consistent non seulement à porter une attention particulière aux choix des données qui sont utilisées lors de l'apprentissage de l'algorithme, mais aussi à favoriser intentionnellement des individus ou des groupes de personnes généralement desservis par l'injustice systémique (OBVIA, n. d.; Bruno, 2020); on parle alors de développer un algorithme inclusif. En somme, il n'y a pas de neutralité possible dans la conception des algorithmes, ou plutôt pas d'objectivité absolue : le comportement de l'algorithme est toujours déterminé par une ou plusieurs personnes conditionnées par un certain nombre de facteurs sociologiques et de valeurs. Il importe d'ailleurs que les gestionnaires soient conscients de ces enjeux, de biais, d'éthique, d'effets de discrimination ou d'exclusion, et qu'au-delà de leur formation technique ou de gestionnaire ils soient aussi sensibilisés à ces questions afin d'y réfléchir avant de mettre en place des outils de l'IA.

⁴ OBVIA



Dans cette perspective, l'action à entreprendre est d'inclure volontairement dans le comportement des algorithmes des comportements qui favoriseraient, ou du moins qui n'excluraient pas les femmes et les minorités entre autres, ceci dans un souci d'équité et d'égalité (OBVIA, n. d.; Bruno, 2020). D'autres solutions sont également proposées. Un rapport de l'UNESCO intitulé *Piloting AI and Advanced ICTs for Knowledge Societies* conclut par exemple sur la nécessité d'établir des lois pour protéger les citoyens des injustices de la discrimination algorithmique (Lambic, 2020). C'est pourquoi nous retenons d'une part l'importance d'une gestion responsable de la gouvernance de l'IA et d'autre part les bonnes pratiques en matière de gouvernance de l'IA favorisées par l'existence d'un écosystème.

Il faut donc que l'on s'assure que les gestionnaires de projets travaillent bien avec d'autres, mais surtout avec d'autres différenciés, d'autres qui peuvent soulever les enjeux de diversité et de biais possibles.

Liste de références

- Accenture. (2018, 4 avril). Intelligence artificielle, des conséquences réelles : les services publics à l'ère de l'intelligence artificielle. Accenture Consulting, Intelligence Artificielle.
- Auffray, C. (2023, 5 mai). *Face aux perturbations mondiales, Gartner prescrit des usages technologiques responsables – ZDNet*. ZDNET. <https://tinyurl.com/26ftvvr4>
- AUNEGE-FNEGE. (2019, juillet). Référentiel prospectif des compétences management et gestion des affaires. <https://fr.calameo.com/read/001930171b6ed76373316>
- Bérestégui, P. (2021). *Exposure to Psychosocial Risk Factors in the Gig Economy: A Systematic Review*. Rapport de recherche ETUI. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3770016>
- Billett, S. (2008). Learning throughout working life: A relational interdependence between personal and social agency. *British Journal of Educational Studies*, 56(1), 39-58. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8527.2007.00394.x>
- Brougère, G., et Bézille, H. (2007). Using the notion of "informal" in the field of education. *Revue française de pédagogie*, 158, 117-160. <https://doi.org/10.4000/rfp.516>
- Bruno, C. (2020, 23 mai). *L'IA appliquée au processus de recrutement : comment la rendre plus juste et inclusive?* Generation-nt, Technologies nouvelles. <https://www.generation-nt.com/ia-recrutement-intelligence-artificielle-actualite-1976288.html>
- Cadot, J., et Arouche, A. (2023, 13 juillet). *ChatGPT, c'est quoi? On a laissé ChatGPT répondre à la question*. Numerama. <https://www.numerama.com/sciences/1200230-cest-quoi-chatgpt-on-a-laisse-chatgpt-repondre-a-la-question.html>
- CRHA. (2018). *Guide des compétences des CRHA et CRIA*. Ordre des conseillers en ressources humaines agréés. <https://guide.ordrecrha.org/fr>.
- Commission des partenaires du marché du travail. (2022). *Se préparer à un marché du travail en transformation : Référentiel québécois des compétences du futur*. Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Solidarité sociale. Gouvernement du Québec. https://www.cpmpt.gouv.qc.ca/fileadmin/fichiers_cpmpt/Publications/RA_referentiel_CPMT.pdf
- Curium Mag. (2020, 24 jan.). *IA : des algorithmes inclusifs? – Le HubIA, épisode 4* [vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=mhqCFW896Ws>
- Davet, J., Doat, D., Farley, M. E., Hubert, A.-M., deMarcellis-Warin, N. et Salobir, E. (2022). *Gouverner la Technologie en temps de crise : aide à la décision dans le cadre du COVID-19*. <https://www.human-technology-foundation.org/fr-news/gouverner-la-technologie-en-temps-de-crise>
- DeBrusk, C. (2018, 26 mars). *The risk of machine-learning bias (and how to prevent it)*. Risk Journal, Rethinking Tactics. <http://tinyurl.com/mr486cmp>



- Dilhac, M.-A., Abrassart, C., Bengio, Y., Gautrais, V., Gambs, S., Gibert, M., Langlois, L., Chicoisne, G. et Lehoux, P. (2018). *La Déclaration de Montréal pour un développement responsable de l'intelligence artificielle*. <https://declarationmontreal-iaresponsable.com/la-declaration/>
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Ismagilova, E., Aarts, G., Coombs, C., Crick, T., Duan, Y., Dwivedi, R., Edwards, J., Eirug, A., Galanos, V., Vigneswara Ilavarasan, P., Janssen, M.F., Jones, P., Kumar Kar, A., Kizgin, H., Kronemann, B., Lal, B., Lucini, B., Medaglia, R., et Williams, M. D. (2019). Artificial Intelligence (AI): Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 57, 1-47. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.08.002>
- Ervin L. H. et Stryker S. (2001) Theorizing the relationship between self-esteem and identity. Dans T. J. Owens, S. Stryker, N. Goodman (dir.), *Extending self-esteem theory and research: sociological and psychological currents* (p. 29-55). Cambridge University Press.
- Gilbert, P. (2006). La compétence : concept nomade, significations fixes. *Psychologie du Travail et des Organisations*, 12(2), 67-77.
- Jacob, S. et Ouellet, S. (2019). Transformation du travail et évolution des compétences dans la fonction publique à l'ère numérique. *Cahiers de recherche sur l'administration publique à l'ère numérique*, 1, 1-36.
- Kaufmann, J. (2016). *L'entretien compréhensif*. Armand Colin.
- Kellner D., 1989, *Critical Theory, Marxism and Modernity*, Cambridge, Polity Press.
- Kleiner, B., Carver, P., Hagedorn, M., et Chapman, C. (2005). *Participation in Adult Education for Work-Related Reasons: 2002-03 Statistical Analysis Report*.
- Kiron, D. (2017). *What Managers Need to Know About Artificial Intelligence*. MIT Sloan Management Review. <https://sloanreview.mit.edu/article/what-managers-need-to-know-about-artificial-intelligence/>
- Lambic, R. (2020). *L'intelligence artificielle renforce-t-elle le sexisme?* Urelles. <https://urelles.com/lintelligence-artificielle-renforce-t-elle-le-sexisme/>
- Lave, J. (1991). Acquisition des savoirs et pratiques de groupe. *Sociologie et sociétés*, 23(1), 145–162. <https://doi.org/10.7202/001418ar>
- Le Boterf, G. (2018). *Construire les compétences collectives*. Groupe Eyrolles.
- Mantha, Y., Yune, Y. J., Henderson, P. et Lin, W-W. (2019). Cartographie de l'écosystème de l'IA en 2019. Jfgagne.ai. <https://jfgagne.com/carte-de-lecosysteme-de-lia-en-2019/?lang=fr>
- McKenna, A. (23 octobre 2023). L'expansion du secteur de l'intelligence artificielle s'accélère sans le Canada. *Le Devoir*. <http://tinyurl.com/2zcwa8y9>
- Mckinsey Global Institute (MGI). (2017, décembre). *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*. Mckinsey & Company.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2019). *Cadre de référence de la compétence numérique*. https://www.education.gouv.qc.ca/fileadmin/site_web/documents/ministere/Cadre-reference-competence-num.pdf
- Nobre, R. M. S. (2020). *How Artificial Intelligence Can Provide Support in Project Resource Management* [thèse de doctorat, Instituto Universitário de Lisboa, Portugal]. Repositório Iscte. <http://hdl.handle.net/10071/21310>
- Miles, M. B. et Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2e éd.). Sage Publications, Inc.
- Observatoire international sur les impacts sociétaux de l'intelligence artificielle et du numérique. (2020, 6 mars). *Biais inconscients et recrutement* [vidéo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?time_continue=14&v=MhLmhvJ0Xy4
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2013). *OECD Skills Outlook 2013: First Results from the Survey of Adult Skills*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264204256-en>
- Organisation internationale de la francophonie. (2009). *Conception et réalisation d'un référentiel de métier-compétences. Guide n° 2 de 6, Guides méthodologiques d'appui à la mise en œuvre de l'approche par compétences en formation professionnelle*. https://www.inforoutefpt.org/ministere_docs/cooperation/guideMetho/guide2.pdf.
- Sojae, E. (2020, January 30). *Digital Report 2020 – We Are Social France*. <https://wearesocial.com/fr/blog/2020/01/digital-report-2020/>



- Paillé, P. et Mucchielli, A. (2008). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Armand Colin, Paris.
- Psyché, V., Tremblay, D. G., Miladi, F., et Yagoubi, A. (2023). A Competency Framework for Training of AI Projects Managers in the Digital and AI Era. *Open Journal of Social Sciences*, 11(5), 537-560.
- Tajfel, H. (1978). The achievement of inter-group differentiation. Dans H. Tajfel (dir.). *Differentiation between social groups: studies in the social psychology of intergroup relations*, (p. 77-100). Academic Press.
- TECHNOCompétences. (2016). *Étude sur les compétences et les besoins de formation sur six professions clés en technologie de l'information*. <http://tinyurl.com/87cypz65>
- Thompson, T. L. (2011). Work-learning in informal online communities: Evolving spaces. *Information Technology and People*, 24(2), 184-196. <https://doi.org/10.1108/09593841111137359>
- Ticoll, D. (2020, may). *Skilling Canadians for Leadership in the AI Economy*. Technation Canada.
- Tremblay, D.-G. et Soussi, S. (dir.) (2020). *Le travail à l'épreuve des nouvelles temporalités*. Presses de l'Université du Québec.
- Tremblay, D.-G. (2014). *L'innovation technologique, organisationnelle et sociale*. Presses de l'Université du Québec.
- Tremblay, D.-G. (2015). *Emploi et gestion des ressources humaines dans l'économie du savoir*. Presses de l'Université du Québec.
- van Steenberghe, É. (2020). La profonde empreinte écologique de l'intelligence artificielle. *Relations*, 808. <https://id.erudit.org/iderudit/93368ac>
- Wenger, E. (2009). *La théorie des communautés de pratique : apprentissages, sens et identité* (2e éd.). Les Presses de l'Université Laval.
- Wihak, C., et Hall, G. (2011). *L'apprentissage informel lie au travail : recherche et pratique dans le contexte canadien*. Conseil canadien sur l'apprentissage.

Rhizome de l'écosystème du numérique universitaire français et nouvelle gouvernance

Mutualisation, nouvelle gouvernance et numérique universitaire

Rhizome of the French Digital Higher Education Ecosystem and New Governance: Mutualization, Governance and Digital Higher education

Rizoma del ecosistema digital francés de enseñanza superior y nueva gobernanza: Mutualización, gobernanza y enseñanza superior digital

<https://doi.org/10.52358/mm.vi17.391>

Bertrand Mocquet, expert numérique et chercheur
Amue et Laboratoire MICA (UR 4426), France
bertrand.mocquet@amue.fr

RÉSUMÉ

Nous proposons de caractériser l'organisation du numérique universitaire français, en examinant ses processus de fabrication, de fonctionnement et de gouvernance en interrogeant le concept de rhizome, développé en 1980 par Deleuze et Guattari. Par numérique universitaire français, nous entendons les technologies numériques qui sous-tendent le fonctionnement et la gestion de l'enseignement supérieur. Cet article vise à décrire les diverses formes organisationnelles observées (associations, groupements d'intérêt public, consortiums, établissements publics...), ainsi que leurs interactions, en adoptant une



approche catégorielle dans une volonté de rendre intelligible cette organisation profondément organique, qui se développe de manière discrète par l'interaction des acteurs qui la composent. L'analyse de cette dynamique permet d'appréhender la complexité de l'écosystème numérique universitaire français et de comprendre comment les acteurs impliqués collaborent, interagissent et influencent l'évolution du système formant ainsi une forme de nouvelle gouvernance. En scrutant, au moyen d'entretiens menés ces deux dernières années ou d'informations récoltées de manière formelle et informelle, les mécanismes de cet écosystème, nous mettons en lumière les modes d'action des différents acteurs tels que les universités, les entreprises technologiques et les organismes publics. Cette approche offre une perspective rhizomique afin de permettre d'envisager l'évolution du numérique dans l'enseignement supérieur français.

Mots-clés : organisation rhizomique, numérique universitaire, gouvernance publique, université, dynamique des mutations numériques

ABSTRACT

We propose to characterize the organization of the French digital university, examining its processes of manufacture, operation and governance by interrogating the concept of rhizome, developed in 1980 by Deleuze and Guattari. By French digital university, we mean the digital technologies that underpin the operation and management of higher education. This article aims to describe the various organizational forms observed (associations, public interest groups, consortiums, public institutions ...), as well as their interactions, adopting a categorical approach in a bid to make this deeply organic organization intelligible as it develops discretely through the interaction of the actors who make it up. The analysis of this dynamic allows us to grasp the complexity of the French university digital ecosystem and to understand how the players involved collaborate, interact and influence the evolution of the system, thus forming a form of new governance. Using interviews conducted over the past two years and information gathered formally and informally, we examine the mechanisms of this ecosystem, highlighting the modes of action of the various players, including universities, technology companies and public bodies. This approach offers a rhizomic perspective on the evolution of digital technology in French higher education.

Keywords: rhizomic organization, digital university, public governance, university, digital mutations dynamics

RESUMEN

Nos proponemos caracterizar la organización de la tecnología digital universitaria francesa examinando los procesos por los que se produce, opera y gobierna, utilizando el concepto de rizoma, desarrollado en 1980 por Deleuze y Guattari. Por *universidad digital francesa* entendemos las tecnologías digitales que sustentan el funcionamiento y la gestión de la enseñanza superior. El objetivo de este artículo es describir las distintas formas organizativas observadas (asociaciones, agrupaciones de interés público, consorcios, establecimientos públicos, etc.), así como sus interacciones. Adoptamos un enfoque categorial en un intento de hacer inteligible esta organización profundamente orgánica, que se desarrolla discretamente a través de la interacción de los actores que la componen. El análisis de esta dinámica permite comprender la complejidad del ecosistema digital universitario francés y el modo en que los actores implicados colaboran, interactúan e influyen en el desarrollo del sistema, configurando así una forma de nueva gobernanza. A partir de entrevistas realizadas



durante los dos últimos años y de información recopilada de manera formal e informal, examinamos los mecanismos de este ecosistema. Arrojamus luz sobre los modos de actuación de los distintos actores, entre los que se encuentran las universidades, las empresas tecnológicas y los organismos públicos. Este enfoque ofrece una perspectiva rizómica desde la que considerar la evolución de la tecnología digital en la enseñanza superior francesa.

Palabras clave: organización rizómica, universidad digital, gobernanza pública, universidad, dinámica de las mutaciones digitales

Lors d'une étude comparative récente des systèmes universitaires dans le monde, le constat de ces chercheurs est qu'« il se pourrait, par exemple, que l'enseignement supérieur californien et l'enseignement supérieur de l'Ontario ou l'enseignement supérieur français ou au Québec soient confrontés à des défis similaires ou présentent des dynamiques politiques similaires » (Jungblut *et al.*, 2023, p. 10). Notre article souhaite contribuer à mettre en évidence ces éventuelles similarités entre différents pays présents comme terrain dans ce numéro en proposant d'apporter un éclairage supplémentaire sur le numérique universitaire français. En France, le secteur public de l'Enseignement supérieur et de la recherche (ESR) ne déroge pas à l'arrivée du nouveau management public « dans un but d'efficience, d'efficacité et d'optimisation des ressources » (Bollecker et Camous, 2023, p. 250). « Au niveau institutionnel, contrairement aux tendances internationales, les universités françaises continuent à fonctionner de manière excessivement bureaucratique sous le régime de la fonction publique » (Forest, 2021, p. 292), tout en maintenant « une capacité d'auto-organisation » (Raimbault, 2021, p. 114). Ceci peut paraître paradoxal comme mode de fonctionnement : bureaucratique en apparence et autoorganisée (Moreno, 2004) dans ses rouages. Mais comment cela fonctionne-t-il concernant les technologies numériques qui soutiennent leurs activités « cœur de métier » ?

Un secteur en transformation numérique

Les universités et établissements de l'ESR¹ français sont nombreux à avoir ouvert le chantier de la transformation numérique avec leurs équipes, d'abord pionnières, aujourd'hui rejointes par un plus grand nombre d'acteurs internes à l'organisation, les membres comme les usagers, étudiants et stagiaires de la formation continue. L'enjeu de cette transformation, pour nous, professionnels de l'ESR, ne consiste pas simplement en la numérisation des formations ou en la dématérialisation des tâches administratives, mais bien de devenir des organisations tenant compte des usages numériques des étudiants et des membres en s'insérant dans la complexité du système universitaire mondial, tout en améliorant leur image de marque dans un monde devenu concurrentiel, thèse que nous avons déjà défendue (Mocquet, 2020).

Les innovations pédagogiques numériques peuvent être la part visible d'une transformation numérique globale de l'université (Mocquet, 2021), mais comme peut en témoigner le rapport n° 2018-049 de l'Inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la Recherche de France (IGAENR) de juin 2018 : « Le risque est fort toutefois que cette nouvelle étape de développement des innovations pédagogiques numériques (IPN) au sein des universités ne permette pas d'atteindre rapidement l'objectif

¹ ESR : Enseignement supérieur et recherche. La liste des sigles est disponible à l'annexe A.



poursuivi, celui du passage de l'expérimentation à la généralisation » (Dulbecco, 2018, p. 72). Ce rapport IGAENR met essentiellement en vitrine des initiatives raisonnables et pragmatiques (Moodle, borne Wi-Fi, dialogue de gestion...) et appelle à davantage utiliser l'existant. Il est pour nous, puisqu'émanant de l'Inspection générale, un entrant pour la gouvernance de l'établissement, gouvernance qui s'entend pour nous comme « l'utilisation de dispositifs formels ou informels dont le but est d'ouvrir à différents types d'acteurs privés ou publics la participation aux processus décisionnels et cela au-delà du cadre institutionnel » (Vieira, 2016, p. 22).

Nous pensons que les équipes qui tiennent la gouverne des établissements devraient être davantage en compréhension des technologies numériques afin d'anticiper et d'accompagner leurs changements induits (Godet, 1989), mais aussi de mettre en place des nouvelles formes de gouvernance concernant le numérique universitaire : appui sur les compétences et usages des membres et usagers, fonctionnement organisationnel en *bottom-up* et *top-down*, approche dispositionnelle, au sens de Foucault, lors de la création, et déploiement d'outils numériques (Mocquet, 2020). Cette nouvelle gouvernance du numérique de l'Université, que nous avons déjà appelée de nos vœux (Mocquet, 2020), devrait s'appuyer sur les compétences des membres et usagers des établissements, sur des approches informationnelles descendantes et ascendantes, et proposer des adaptations dans les modes de management des nouveaux dispositifs numériques : ce n'est plus l'outil qu'il est important d'installer, mais bien son usage au sein de la communauté. Cet usage doit être pensé pour tous les publics de l'Université, les membres comme les étudiants et stagiaires inscrits dans cet établissement.

Écosystème numérique, réseaux et systémique dans un monde universitaire devenu complexe

Dans cette présente section, nous nous pencherons sur l'écosystème numérique, les réseaux et la dimension systémique au sein d'un contexte universitaire français contemporain caractérisé par une complexité croissante. Pour appréhender cette complexité, nous débuterons par une analyse de l'état actuel du paysage universitaire français en 2023, explorant tant les promesses technologiques que les réalités complexes des structures administratives. En revenant sur l'histoire, nous examinerons la nature systémique et holistique du numérique universitaire en France, mettant en lumière les évolutions qui ont marqué ce domaine au fil du temps. Nous aborderons le concept de rhizome et les hypothèses sous-jacentes abordées dans cet article.

La complexité du monde universitaire français en 2023

Jusqu'au milieu du XX^e siècle, le système universitaire en France reposait sur une régulation étatico-professionnelle héritée de l'université impériale napoléonienne (Musselin, 2022). Cependant, au cours de la dernière décennie, il s'est progressivement aligné sur un système mondialisé qui met l'accent sur l'économie de la connaissance (Forest, 2021). Cette frénésie réformatrice, avec 5 lois² en moins de 17 ans, contraste notablement avec le caractère évolutif et graduel des politiques éducatives en vigueur depuis le XIX^e siècle, qui avaient perduré jusqu'à la fin du XX^e siècle.

² Loi de programme n° 2006-450 du 18 avril 2006, loi n° 2007-1199 du 10 août 2007, loi n° 2013-660 du 22 juillet 2013, loi n° 2018-166 du 8 mars 2018 et loi n° 2020-1674 du 24 décembre 2020 disponibles sur <https://www.legifrance.gouv.fr/>.



Cette nouvelle orientation implique les présidences et les directions d'établissement au point de « penser la contribution de l'ESR au marché, et penser l'ESR comme un marché » (Mignot-Gérard *et al.*, 2019). Ce changement est d'une importance significative pour les universités et les établissements français, d'autant plus qu'ils sont confrontés aux défis d'un « ordre global » qui promeut le modèle d'une université rationalisée (Frank et Meyer, 2006). En ce qui concerne ce dernier aspect, il est observé de nouveaux paradigmes sémantiques, issus du *New Public Management* et empruntés au secteur privé. Ils sont progressivement intégrés au sein des établissements universitaires sous forme de contrat/objectif/évaluation, ce qui « implique un renforcement de la capacité de l'État central à diriger les organisations de services publics à travers une gestion par objectifs et résultats ou une contractualisation, un suivi et une évaluation » (Ferlie *et al.*, 2009) de cette contractualisation réalisée. Ces nouveaux termes et concepts englobent des notions telles que la gestion efficiente, la gouvernance, la stratégie ainsi que les systèmes d'information. La gestion de cette transition vers une approche plus alignée sur les principes du secteur privé a été marquée par une série de réformes mises en œuvre par l'État en France au cours de la période 2007 à aujourd'hui.

Les réformes en question englobent notamment l'accroissement de l'autonomie des établissements, telles que les lois LOLF (loi organique relative aux lois de finances) et LRU (loi relative aux libertés et responsabilités des universités), ainsi que la transition vers le régime des responsabilités et compétences élargies (RCE). Cette transition a été prolongée par la loi n° 2013-660 du 22 juillet 2013, qui concerne l'enseignement supérieur et la recherche, et plus récemment par la loi relative à l'orientation et à la réussite des étudiants, également connue sous le nom de loi ORE en 2018. Ce nouveau mode de gestion publique se retrouve renforcé avec la mise en place des appels à projets comme instruments de gestion de la transformation (Mocquet, 2021), au point que les établissements se retrouvent paradoxalement et quotidiennement, depuis la loi de programmation de la recherche du 24 décembre 2020, dans des situations de concurrence entre établissements :

- Pour la formation : il n'est pas rare d'avoir des diplômés en concurrence sur un même territoire géographique régional, concurrence accentuée par un dispositif d'orientation par sélection des vœux des étudiants par des plateformes nationales (*Parcoursup*, pour l'accès à la première année de licence, ou *TrouveMonMaster*, pour l'accès à la première année de master),
- Pour la recherche, lors des réponses à des appels à projets de l'Agence nationale de la recherche ou à des appels à manifestement d'intérêt par la tutelle, où les laboratoires sont soit partenaires dans les appels, soit concurrents.

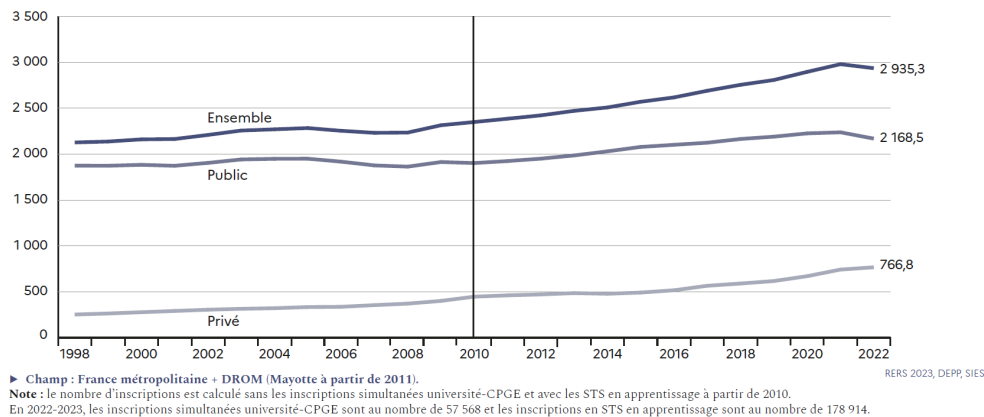
En résumé de ce contexte, cette nouvelle donne introduit de nouvelles régulations entre les établissements qui sont poussés à l'individuation via les contrats d'objectifs et de moyens pluriannuels (COMP) (Cordonnier, 2023). « Cela conduit à constater que l'intensification de la compétition n'est pas sans effet sur la coopération, mais aussi que la relation entre compétition et coopération n'est pas un jeu à somme nulle. La coopération est indispensable à la compétition, cette dernière suscitant en retour de nouvelles formes de coopération » (François et Musselin, 2022, p. 126).

Concomitamment et pour clore ce contexte, il convient de noter une tendance à l'augmentation du nombre d'inscriptions dans les universités et établissements depuis 1998, comme illustré dans la figure 1. Cette augmentation, selon le ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, est étroitement corrélée à la croissance démographique à l'échelle mondiale et, à un niveau plus local, à la hausse du taux de réussite au baccalauréat, le diplôme national marquant la fin des études secondaires, qu'elles soient générales, technologiques ou professionnelles. Pour autant, « cette augmentation et cette différenciation du public étudiant n'ont pas donné lieu ces dernières décennies à un investissement massif pour y faire face » (Guyon, 2023, p. 5).



Figure 1

Évolution du nombre d'inscriptions dans l'enseignement supérieur, en milliers



Note. © Source : MESRI. (2023).

Notons que l'année 2022 (MESRI, 2023) marque la diminution du nombre du bénéficiaire de l'offre publique (-1,5 %), alors que l'offre privée est toujours en hausse (+1,2 %).

DE LA PROMESSE DE LA TECHNOLOGIE...

Lors des premières phases de l'informatisation des universités à la fin du XX^e siècle, il y avait une grande ambition pour la technologie en tant que vecteur de transformation majeure de l'administration. Cependant, ce processus a parfois conduit à une mécanisation excessive du travail administratif, ce qui a parfois eu pour conséquence de déconnecter les professionnels des universités de leur métier d'origine. Cette rigidification a été particulièrement observée avec l'introduction de progiciels de gestion intégrée (Enterprise Resource Planning ou ERP) au sein des établissements d'enseignement. Certains membres du personnel ont trouvé leur utilisation de ces systèmes insatisfaisante, car ils aspiraient à s'engager dans des activités plus autonomes et intégrales au sein des universités. Par conséquent, la vision initialement positive selon laquelle l'informatisation pourrait être le moteur du changement organisationnel a perdu de sa vigueur. Il est maintenant reconnu que pour qu'une technologie apporte des changements efficaces au sein d'une organisation, il doit également y avoir un accompagnement associé à une évolution des compétences professionnelles (Béjean *et al.*, 2018).

Le contexte de l'ESR français ne déroge pas à cette règle, une illustration pertinente est l'introduction de SIFAC, le système d'information de gestion des universités (SIGU) pour le domaine de la finance, en 2006. Cette initiative visait non seulement à remplacer ses prédécesseurs, mais également à introduire de nouveaux concepts des métiers liés à l'évolution de la comptabilité vers la comptabilité analytique : le déploiement du SIGU opère aussi bien sur le processus métier, le vocabulaire métier que les concepts métiers mobilisés.

... À LA RÉALITÉ DES ORGANISATIONS ADMINISTRATIVES

Les technologies numériques sont ainsi porteuses de changements métier, et « les impacts du numérique sont à lire comme un catalyseur et un amplificateur des mutations organisationnelles déjà largement engagées » (Boboc, 2017, p. 4). Pour être adoptés par les métiers et éviter le déterminisme technologique, encore faut-il les associer dès la construction des systèmes d'information : l'approche *users centric* ou centrée utilisateurs, tant couverte d'éloges aujourd'hui, apparaît dans ce contexte dans les organisations administratives comme une nécessité.



Le numérique universitaire en France : historiquement systémique et holistique

Nous avons d'ailleurs déjà proposé une vision systémique de l'enseignement supérieur et de la recherche sous la forme d'une interprétation graphique du modèle écologique de l'écosystème numérique (Mocquet, 2023). Dans cette perspective interprétative, nous avons discerné plusieurs niveaux d'interaction au sein de l'écosystème de l'enseignement supérieur et de la recherche. Le microsystème représente la sphère la plus proche de l'utilisateur du service public, englobant les étudiants, les apprentis ou encore les stagiaires. Le mésosystème englobe l'ensemble des microsystèmes et est responsable de la cohérence du contexte de vie de l'utilisateur. Dans notre contexte spécifique, cela correspond généralement aux universités ou établissements et, dans certains cas, aux regroupements d'établissements qui adoptent une approche de site. L'exosystème englobe les forces externes qui ont un impact sur les microsystèmes, notamment les éléments politiques, les réglementations et les programmes de financement. Ces éléments sont introduits par la société dans son ensemble, les lois en vigueur, la politique de l'État, ainsi que le ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Enfin, le macrosystème concerne les forces à une échelle plus éloignée qui exercent une influence subtile à long terme sur le microsystème. Cela englobe des éléments tels que l'histoire de l'université, les valeurs associées au service public ainsi que des considérations telles que la gratuité de l'enseignement supérieur en France. Par exemple, le système d'information de gestion de la scolarité concerne l'utilisateur du service public directement dans le périmètre de la gestion de la scolarité (évaluation, emploi du temps, connaissance de l'offre de formation) et indirectement dans les autres domaines (finance, RH...) : pour preuve, une activité d'enseignement est le début d'un *process* qui verra mobilisé le SI scolarité, bien entendu, mais aussi le système d'information SI Finance, pour la rémunération de l'enseignant ou formateur, et le SI Ressources humaines pour le type de rémunération en fonction du statut de l'enseignant ou formateur.

L'aspect singulier du numérique universitaire en France réside dans son organisation distincte par rapport aux systèmes d'information publics nationaux. Contrairement à d'autres domaines publics numériques en France qui relèvent d'une direction des systèmes d'information nationale du ministère de Tutelle, le contexte universitaire est caractérisé par une organisation singulière du numérique consacrée à la conception, au déploiement et à la formation des outils conçus par et pour les établissements d'enseignement supérieur dès les débuts de l'informatisation de ce service public, dans les années 1990. Bernard Dizambourg, ancien président d'université, rappelait récemment que

l'informatique de nos établissements est à cette époque [au début des années 1990] une informatique de « production » inscrivant les étudiants mais peu pertinente à en assurer un suivi, enregistrant les consommations de crédits mais peu performante pour nourrir des projections budgétaires et très peu développée sur la gestion des personnels ou encore la gestion des locaux » (Mocquet *et al.*, 2022, p. 13).

Cette structure de conception des solutions numériques s'est consolidée par la suite par création de structures de mutualisation, avec la présence d'acteurs tels que : Association Cocktail, RENATER³ (Schafer et Tuy, 2013) ou Amue⁴ (Mocquet *et al.*, 2022), adoptant divers statuts tels que des associations, des groupements d'intérêt public, des établissements universitaires ou des entreprises privées.

³ RENATER : Réseau national de télécommunications pour la technologie, l'enseignement et la recherche

⁴ Amue : Agence de Mutualisation des Universités et des Établissements d'enseignement supérieur ou de recherche



C'est ainsi que ce sont créées, au fur et à mesure des années, des organisations disjointes, autonomes, résultats d'appels à projets ou de subventions spécifiques, et aujourd'hui devant répondre à la même politique publique ministérielle. Nouvelle gouvernance...

Nous avons démontré (Mocquet, 2020) que l'évolution vers une nouvelle gouvernance du numérique représente un changement majeur pour les organisations universitaires. Cette démarche vise à réduire les zones d'incertitude résultant de ces changements et incarne la transformation invisible que portent les technologies numériques. Des porte-paroles (Akrich, 2006) jouant sur la multiplicité de leur rôle en interne de leur établissement ou en externe dans les associations, commission ministérielle, interviennent à différents endroits du système, provoquant des approches ascendantes et descendantes de circulation de l'information dans les prises de décision par exemple. Cette croissance de la participation de ces acteurs à des structures de décision entraîne une diminution de l'intensité de la responsabilité étatique : c'est pour nous le terreau d'une nouvelle gouvernance, « un déplacement des légitimités de décisions et d'actions des acteurs étatiques vers la société civile et ces groupes/individus la composant et prenant part à cette démarche de gouvernance » (Lacroix et St-Arnaud, 2012, p. 21).

... rhizome et hypothèses

Nul doute que nous observons un modèle de réseaux organiques « à la fois dynamique, complexe, auto-organisé, non supervisé, processuel » (Assens, 1996, p. 40). Mais concernant la structure de ce réseau, les modes d'asservissement, le rôle des nœuds, les différents acteurs, dans l'adaptation de l'écosystème du numérique universitaire à de nouvelles contraintes endogènes ou exogènes à l'ESR, nous pressentons une nouvelle forme d'organisation siège d'une nouvelle gouvernance du numérique.

C'est ainsi que nous tournons notre recherche vers le concept philosophique du rhizome, comme celui qui « connecte un point quelconque avec un autre point quelconque, et chacun de ses traits ne renvoie pas nécessairement à des traits de même nature » (Deleuze et Guattari, 1980, p. 31). Dans *Mille Plateaux*, les deux auteurs, qui travaillent sur la place du livre dans son environnement, reconnaissent que le rhizome peut nous aider à mieux la saisir, cette place. Ainsi ils reconnaissent au rhizome un mode de pensée permettant de saisir la linéarité dans son développement, il se crée de proche en proche de manière sérielle, et il peut toujours s'étendre ou se réduire.

Ils reconnaissent aussi six propriétés au rhizome énoncées en quatre points d'attention :

- « n'importe quel point d'un rhizome peut être connecté avec n'importe quel autre, et doit l'être. C'est très différent de l'arbre ou de la racine qui fixe un point, un ordre »; c'est le principe de connexion et d'hétérogénéité;
- « C'est seulement quand le multiple est effectivement traité comme substantif, multiplicité, qu'il n'a plus aucun rapport avec l'Un »; c'est le principe de multiplicité, une forme qui existe indépendamment de ce qui la compose;
- « un rhizome peut être rompu, brisé en un endroit quelconque, il reprend suivant telle ou telle ligne et suivant d'autres lignes »; c'est le principe de rupture insignifiante;
- « un rhizome n'est justiciable d'aucun modèle structural ou génératif »; c'est le principe de cartographie et de décalcomanie.

La question que nous souhaitons traiter par cet article est : comment est organisée la nouvelle gouvernance du numérique universitaire? Serait-on en présence d'un rhizome au sens philosophique du



terme? Pour cela, nous faisons l'hypothèse que les acteurs constituent un réseau fort et entremêlé, qui reprendrait toutes les propriétés du rhizome, sur lequel s'appuie un grand nombre de décisions impactant le numérique universitaire français.

Méthodologie basée sur la recherche de compréhension

Dans cette section consacrée à la méthodologie, nous nous engageons dans une démarche axée sur la recherche de compréhension approfondie du numérique universitaire. Nous débutons par une exploration de l'approche et de la démarche compréhensive qui guideront notre investigation. Pour étayer notre analyse, nous détaillons la constitution de notre corpus, constitué à la fois de recherches documentaires approfondies et d'entretiens menés auprès des acteurs impliqués, dans le cadre d'études de cas spécifiques. Cette méthodologie combine ainsi une perspective documentaire rigoureuse avec une immersion qualitative et quantitative, mixte, visant à fournir une compréhension nuancée de la réalité.

Approche et démarche compréhensive

Notre démarche épistémologique s'appuie sur une posture explicative des technologies numériques dans le contexte complexe de l'enseignement supérieur français. Nous cherchons à donner une certaine vision de la réalité (Savoie-Zajc et Karsenti, 2018) observée avec cette posture explicative, afin de contribuer à l'intelligibilité du numérique (Bachimont, 2020) pour les usagers comme les décideurs.

Nous appuyons cette démarche d'observation en relevant des interactions entre les acteurs agissant au sein de différents niveaux du modèle écosystémique de l'ESR : micro, meso, exo et macro systémique en nous focalisant sur des dispositifs observés comme des études de cas choisies (Leplat, 2002). Nos observations visent à mettre en évidence les relations entre les phénomènes par le biais de l'observation d'enchaînements réguliers au sein de dispositifs, conformément à la proposition de Schurmans (2009, p. 91). Notre approche repose sur un modèle inductif et interprétatif construit à partir des dispositifs, qui deviennent des études de cas, au sein desquels nous cherchons à dévoiler des significations. Conformément à Piaget (1970), notre épistémologie est constructiviste, ce qui signifie que nous concevons la connaissance comme un processus actif plutôt que comme un résultat final. Notre objectif est de participer à la construction de la réalité perçue par les acteurs, en accord avec les idées de Bertacchini (2009).

Pour le choix des dispositifs, notre analyse repose sur notre expérience professionnelle, adoptant une perspective ethnographique, au sein de l'ESR. Lors de notre travail d'observation des technologies numériques dans ce contexte, nous considérons que, de la même manière qu'un ethnographe (Sall, 2018) explorait autrefois des contrées lointaines avec un carnet de notes en main, le chercheur que nous sommes explore ces univers avec la même rigueur, comme le suggère Trémel (2003). De plus, en mobilisant les travaux de Garfinkel, l'ethnométhodologie met en évidence comment les significations se construisent dans le contexte et au cours de l'interaction avec les participants, comme le souligne Berry (2012), ce qui renforce la construction de cette réalité.

Compte tenu de la complexité systémique de notre objet de recherche, nous mettons en œuvre une méthodologie mixte basée sur une série d'observations qualitatives, qu'elles soient participantes ou non participantes, comme quantitatives de manière non participante. Cette méthodologie repose sur un cadre interdisciplinaire à base d'analyse d'interactions entre acteurs au sein des dispositifs, emprunté aux domaines des sciences de l'information et de la communication (Pinède et Dussarps, 2023) et des sciences de l'éducation et de la formation.



Constitution d'un corpus composé de recherche documentaire et d'entretiens auprès des acteurs autour de dispositifs existants

Pour étayer nos hypothèses de recherche, nous avons spécifiquement choisi de suivre les acteurs en jeu, membres des équipes de direction des établissements, des associations professionnelles et des groupements d'intérêt public (GIP) mentionnés dans la partie introductive, de septembre 2018 à mars 2023. C'est un groupe peu accessible eu égard à leur statut, et notre position parmi eux nous aide grandement. Nos travaux sont connus par cette communauté qui connaît notre manière de chercher.

Nous avons également entrepris une analyse approfondie de deux revues professionnelles portant sur le numérique universitaire en France, à savoir deux périodiques en ligne intitulés *Collection numérique de l'Amue* et *Arabesque*⁵, en examinant : les thèmes abordés et les auteurs ayant contribué à ces revues sur la période allant de janvier 2019 à décembre 2022. Ces deux revues ont été choisies pour leur fréquence de publication (plusieurs numéros par an) et leur pertinence thématique : l'Abes comme l'Amue produisent des solutions numériques pour leurs usagers.

En complément, nous avons scruté les sites web des associations professionnelles, des établissements, des acteurs du secteur du numérique universitaire, ainsi que d'autres organisations pertinentes en mobilisant le site *Wayback Machine* pour parcourir un temps d'une dizaine d'années. Cela permet de relever les compositions des différentes directions, mais aussi l'existence d'évènements auxquels participent les acteurs du numérique universitaire. Les évènements comme les compositions des directions ont été alors analysés avec précision.

Nous reconnaissons que les données choisies, liées aux dispositifs sélectionnés, ne représentent pas la totalité des données des activités des acteurs du numérique universitaire; ce serait un travail gigantesque bien au-delà de ce que nous pourrions humainement mobiliser comme énergie et temps. Il s'agit ici d'en saisir quelques-unes, représentatives pour autant, pour étayer la démonstration. Ainsi, nous éviterons toute généralisation hâtive basée sur les observations effectuées; c'est une limite à ce travail de recherche.

Résultats et analyse des interactions au sein de l'écosystème numérique universitaire

Dans cette section, nous présentons nos résultats, mettant en lumière divers aspects du paysage du numérique universitaire. Dans la première sous-section, nous explorons les différentes familles d'activités professionnelles des acteurs engagés dans le domaine du numérique universitaire. Par la suite, nous examinons les diverses formes d'organisations adoptées par ces opérateurs, allant des ministères concernés avec des directions d'établissements publics, aux GIP et aux associations. Nous poursuivons notre analyse en présentant des cartographies et des périmètres d'activité, offrant ainsi une visualisation détaillée des structures et des domaines d'engagement de ces acteurs. Enfin, dans la quatrième partie, nous explorons les interactions et les initiatives collaboratives entre ces différents acteurs impliqués dans le numérique universitaire. Cela inclut un examen approfondi d'un accord-cadre pour l'achat en commun des gouvernances des GIP, des médiatisations conjointes telles qu'*Arabesque* et la *Collection numérique*, ainsi que des évènements collaboratifs tels que les journées des associations professionnelles,

⁵ *Arabesque* est un trimestriel édité par l'Abes depuis 1995.



notamment ESUP-Days, Bootcamp, JRES, les assises et les journées thématiques. Ces résultats fournissent une vision panoramique des dynamiques et des relations au sein de l'écosystème du numérique universitaire via des dispositifs singuliers observés.

Les familles d'activités professionnelles des *makers* du numérique universitaire

Nous nous intéressons ici aux *maker* du numérique universitaire, ceux qui fabriquent les outils et ressources numériques utilisés dans le fonctionnement de ces organisations ou bien par leurs propres moyens (ce dernier point est surtout vrai pour la partie formation).

Tableau 1

Les métiers du numérique universitaire

Branche	Informatique, statistiques et calcul scientifique (BAP E)	Culture, communication, production et diffusion des savoirs (BAP F)	Recherche	Formation	Bibliothèques, documentation, archives et musées
Familles professionnelles	Ingénierie des systèmes d'information Ingénierie technique et de production Ingénierie logicielle Statistiques Calcul scientifique	Information scientifique et technique, documentation et collections patrimoniales Médiation scientifique, culture et communication Édition et graphisme Productions audiovisuelles, productions pédagogiques et web	Enseignant-chercheur/enseignant dans le supérieur Chercheur Responsable de la valorisation de la recherche Responsable de laboratoire Ingénieur Assistant de recherche Technicien Assistant de laboratoire	Enseignant Enseignant/chercheur	Conservateur Responsable de ressources documentaires Responsable de collections scientifiques muséales Bibliothécaire Documentaliste Archiviste Chargé de collections scientifiques muséales Gestionnaire de collections (bibliothèques, documentation, archives, musées) Magasinier de collections

Nous proposons de relever les familles professionnelles d'activités des *makers* du numérique universitaire (tableau 1), en incluant le cœur de métier des universités (recherche et formation) et le soutien à ce cœur de métier. Pour ces dernières, le Référentiel des Emplois-types de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur, qui couvre les professions des ingénieurs et des personnels techniques de recherche et de formation (ITRF) ainsi que celles des ingénieurs et des personnels techniques de la recherche (ITA), fournit une description détaillée des différentes branches d'activités professionnelles et des emplois-types. Ce référentiel possède 8 branches d'activités professionnelles (BAP), 35 familles d'activité professionnelle (FA) et 242 emplois-types (ET), et pour ce qui nous concerne 2 BAP :



- BAP E : informatique, statistiques et calcul scientifique (5 familles professionnelles pour 18 emplois-types);
- BAP F : culture, communication, production et diffusion des savoirs (4 familles professionnelles pour 44 emplois-types).

Nous complétons ce référentiel par ces branches : recherche (7 familles), formation (2 familles) et bibliothèques, documentation, archives et musées (8 familles).

Cette base de catégories de familles professionnelles d'activités nous permet par la suite de saisir la présence de telle ou telle catégorie dans les dispositifs ou organisations suivantes.

Les formes d'organisations des opérateurs

Nous entreprenons une exploration des structures organisationnelles et juridiques qui sous-tendent les opérateurs dans le domaine du numérique universitaire. Notre quête vise à dévoiler la diversité et la complexité des entités qui participent activement à la configuration de cet écosystème numérique. Ainsi apparaissent les subtilités et les particularités qui caractérisent le paysage organisationnel des opérateurs du numérique universitaire en France sous les formes différentes de directions ministérielles, d'établissements publics, des GIP et des associations.

DES MINISTÈRES CONCERNÉS ORGANISÉS AVEC DES DIRECTIONS DÉVOUÉES

Depuis la dernière composition du gouvernement (Vie publique, 2023), les politiques publiques agissant sur le numérique universitaire et ses opérateurs émanent du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et les directions associées, la Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle (DGESIP), la Direction générale de la recherche et de l'innovation (DGRI), mais aussi du ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique (sur les sujets de la recherche et des infrastructures associées) et du ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse et la direction associée, la Direction du numérique pour l'éducation (DNE), sur les sujets de formation et de vie de l'étudiant, l'étudiant étant un usager numérique auparavant lycéen échangeant des données avec le supérieur.

Fort de cette possibilité d'avoir un sujet numérique public traité par plusieurs ministères, l'État a mis en place des services interministériels. Le premier chronologiquement, par décret n° 2009-834 du 7 juillet 2009, est l'Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information (ANSSI) affiliée au secrétariat général de la Défense et de la Sécurité nationale (SGDSN), qui est l'entité responsable de soutenir le Premier ministre dans la gestion de ses compétences en matière de défense et de sécurité nationale. Depuis le décret n° 2019-1088 du 25 octobre 2019, une deuxième direction, la Direction interministérielle du numérique (DINUM) est créée, renforcée par le décret du 22 avril 2023. La mission de la DINUM consiste à apporter un soutien actif et à favoriser la réussite des initiatives numériques entreprises par l'État (DINUM, 2023). Ce soutien est orienté en fonction des priorités gouvernementales et s'inscrit dans une démarche visant à accroître l'efficacité de l'action publique en exploitant au mieux les opportunités offertes par les technologies numériques. Enfin, la formation des cadres administratifs supérieurs du MESR, dont les directeurs du système d'information et numérique (DSIN), est confiée à l'Institut des hautes études de l'éducation et de la formation (IH2EF), un service à compétence nationale rattaché au secrétaire général du ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse (MENJS), du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR) et du ministère des Sports et des Jeux Olympiques et Paralympiques (MSJOP). Pour donner un ordre de grandeur, il s'agit de « 1 000 personnes en 2022 » (IH2EF, 2022).



Enfin la Cellule Nationale Logicielle (CNL), rattachée au MESR, a pour mission de superviser le fonctionnement du Groupe Logiciel sur les plans administratif, organisationnel, juridique et économique. Ce Groupe Logiciel représente une initiative collaborative interuniversitaire et interorganismes de recherche visant à rationaliser les besoins en logiciels au sein des entités liées à l'enseignement supérieur et à la recherche. Il se compose de 35 représentants nommés par la CNL issus du réseau des « correspondants logiciels » des établissements. Le Groupe se réunit quatre fois par an pour évaluer des éditeurs de logiciels pendant deux ou trois jours. Les activités du Groupe Logiciel bénéficient à un large éventail d'entités, notamment les établissements d'enseignement supérieur et de recherche, les organismes de recherche, diverses organisations sous tutelle des deux ministères MENJS et MESR ainsi que certains regroupements d'établissements en cotutelle ou hors tutelle, tels que les Écoles des mines et les Écoles d'architecture. La principale mission du Groupe Logiciel consiste à négocier des accords permettant d'atteindre plusieurs objectifs : obtenir des tarifs avantageux grâce à l'utilisation à des fins d'enseignement supérieur et de recherche, profiter des économies d'échelle sans engagement quantitatif, uniformiser les prix pour tous les établissements, qu'ils soient de grande ou de petite taille, et offrir aux utilisateurs la possibilité de choisir entre des produits concurrents, tout en promouvant l'adoption de logiciels libres.

DES ÉTABLISSEMENTS PUBLICS

Un établissement public peut être conceptualisé en tant qu'entité juridique de statut public, jouissant d'une autonomie administrative et financière, dans le but de s'acquitter d'une mission d'intérêt général spécifiquement déterminée. Sa sphère d'activité est soumise à la supervision de l'entité publique à laquelle il est rattaché, qu'il s'agisse de l'État, d'une région, d'un département ou d'une commune (Association Parfaire, 2021). Deux catégories prédominantes d'établissements publics se distinguent, à savoir les établissements publics à caractère industriel ou commercial (EPIC) et les établissements publics administratifs (EPA), en fonction de leur nature et de leur champ d'activité. Il convient également de mentionner les établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSCT) et les établissements publics à caractère scientifique et technologique (EPST).

Les EPIC, pour la plupart régis par le droit privé, se caractérisent par leur gestion d'une activité de service public dans les secteurs de l'industrie et du commerce, à titre d'exemple, l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) qui intervient dans le cadre des impacts sociétaux des universités, sur le numérique universitaire proprement dit.

Les EPA, en revanche, représentent des entités de droit public chargées de missions d'intérêt général couvrant l'ensemble des domaines autres que le commerce et l'industrie, ici l'Agence bibliographique de l'enseignement supérieur (Abes).

Les EPST représentent une catégorie distincte d'entités publiques dont les dispositions juridiques ont été établies conformément à la loi n° 82-610 du 15 juillet 1982, intitulée Loi d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique. Certaines EPST sont placées sous deux tutelles ministérielles, comme l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (INRIA).

Les EPSCP sont des établissements nationaux d'enseignement supérieur et de recherche dotés de la personnalité juridique et jouissant d'une autonomie pédagogique, scientifique, administrative et financière. Ils adoptent une gestion démocratique, impliquant la participation de l'ensemble des personnels, des étudiants ainsi que de personnalités extérieures. Ces EPSCP bénéficient d'une autonomie significative, ce qui signifie qu'ils ont la latitude de définir leur propre stratégie en matière de formation, de recherche et de documentation, tout en respectant les réglementations nationales en vigueur et en honorant leurs engagements contractuels, tels que les contrats pluriannuels. Les EPSCP englobent divers types d'établissements, notamment les universités, les universités de technologie, les instituts nationaux



polytechniques, les instituts et écoles indépendants des universités, les grands établissements, les écoles françaises situées à l'étranger, les écoles normales supérieures, les instituts nationaux supérieurs du professorat et de l'éducation, ainsi que quelques communautés d'universités et d'établissements (COMUE) restantes.

Cette diversité de statuts juridiques différents reflète la richesse et la variété du paysage de l'enseignement supérieur et de la recherche en France.

DES GROUPEMENTS D'INTÉRÊT PUBLIC (GIP)

Les groupements d'intérêt public (GIP) ont émergé comme une institution juridique dans le cadre de la loi du 15 juillet 1982 relative à la recherche. Par la suite, leur champ d'application s'est élargi à d'autres secteurs tels que l'enseignement, le sport ou l'action sanitaire et sociale. Leur vocation principale consiste à encourager la collaboration entre des entités morales, qu'elles soient publiques ou privées, que les GIP rassemblent au sein de leur structure en vue de la gestion d'équipements ou de la réalisation d'activités d'intérêt commun. Dans certains aspects, on peut les assimiler aux établissements publics, bien que leur mission puisse parfois entrer en concurrence avec ces derniers.

Il s'agit ici, dans ce contexte de l'ESR, de PIX (certification des compétences numériques), FUN (coconstruction de services numériques pour la formation et l'apprentissage), RENATER (mise à disposition d'une infrastructure réseau socle sécurisée et des services réseau innovants, de qualité, interopérables, itinérants) ou bien l'Amue (organisation de la coopération entre ses membres et de soutien à leurs actions communes en vue d'améliorer la qualité de leur gestion).

La journée sur les dynamiques des politiques publiques et GIP à l'Assemblée nationale en décembre 2022 nous paraît un événement singulier à observer concernant les GIP. Deux éléments nous paraissent servir cet article, ils sont extraits du *podcast* de l'évènement (Amue, 2023).

Le premier est l'existence d'interaction en interGIP, quand bien même leurs périmètres d'activité respectifs n'ont pas ou peu d'intersections : Benjamin Marteau, directeur de PIX, rappelle que dès la création de PIX il avait été en recherche d'informations des éléments constituant la création des GIP auprès de ses collègues directeurs de GIP, Catherine Mongenet (FUN) et Stéphane Athanase (Amue).

La seconde concerne l'apport des GIP dans le fonctionnement organique de l'ESR. Lors de la conclusion de cette même journée, Frédéric Forest, inspecteur général de l'Éducation, du Sport et de la Recherche, rappelle l'importance, dans l'organisation des GIP présents, d'« un premier élément frappant, c'est que c'est une aventure humaine » et concernant la transformation des établissements de l'ESR, un second élément, la présence évidente de « la coopération au sein des GIP, inscrite dans leur ADN » qui deviennent ainsi « un lieu et un lien qui font réseau », véritables « symboles vivants du faire en communauté ».

DES ASSOCIATIONS

Deux types d'associations que nous pouvons ici catégoriser en fonction de leurs objectifs distincts observés, basés sur le statut des associations à but non lucratif qui relèvent de la loi du 1^{er} juillet 1901 : celles rendant service à l'ensemble de la communauté universitaire et les associations professionnelles ayant pour but de faire progresser un métier singulier.

Pour celles rendant service à l'ensemble de la communauté universitaire, nous trouvons deux sous-catégories. La première concerne des éditeurs de solutions informatiques avec, notamment, l'Association Cocktail qui portent des outils pour 70 adhérents, pour « co-construire une suite logicielle nécessaire à



l'accomplissement de leurs missions et répondant aux enjeux de qualité et de compétitivité » (Association Cocktail, 2023) ou bien ESUP-PORTAIL, « la communauté d'établissements français d'enseignement supérieur pour l'innovation numérique » (ESUP-PORTAIL, 2022). La seconde est une expression commune des directions des établissements auprès des pouvoirs publics des différents réseaux de l'ESR, des partenaires économiques et sociaux et des organisations nationales et internationales, sous la forme de France Université (116 membres rassemblant les dirigeants des universités et établissements d'enseignement supérieur et de recherche), de la Conférence des grandes écoles (un cercle de réflexion de 300 membres, dont 238 grandes écoles), la Conférence des directeurs des écoles françaises d'ingénieurs (200 écoles d'ingénieurs) ou l'assemblée des directeurs d'IUT (organe consultatif institutionnel regroupant l'ensemble des 108 directeurs d'IUT).

Pour la seconde catégorie, nous observons les associations professionnelles catégorisées par métiers comme les directeurs généraux des services DGS avec l'Association des DGS d'établissements d'enseignement supérieur (ADGS)⁶. Pour les métiers du numérique universitaire : les informaticiens de l'ESR au sens large avec le CSIESR⁷ (environ 140 établissements adhérents et plus de 1500 membres) (CSIESR, 2023a), les DSI pour l'A-DSI (environ 88 établissements ou membres individuels en 2023) (A-DSI⁸), les vice-présidents responsables du sujet numérique pour VP-Num⁹ (53 établissements adhérents et une petite dizaine de membres individuels), les membres des services des technologies de l'information et de la communication pour l'enseignement et de production audiovisuelle pour l'ANSTIA¹⁰ (804 adhérents établissements, plus 17 adhérents individuels, soit 92 établissements et 1 membre hors établissement) (ANSTIA, 2023). Ces quatre dernières recouvrent les associations professionnelles intervenant dans la création et l'évolution du numérique universitaire.

Les bureaux des dernières associations citées, analysées de 2014 à 2023, sont composés de membres des universités et des établissements, issus des métiers de l'association, représentant toutes les catégories professionnelles. Ils sont depuis la création représentatifs en genre et en qualité des membres de la communauté universitaire.

Pour cette contribution académique, il est observé que depuis la coexistence des quatre associations (VP-Num, A-DSI, CSIESR, et ANSTIA), aucun individu occupant un poste au sein d'un bureau de l'une de ces quatre entités ne détient simultanément un poste au sein d'un autre bureau : il y a un principe d'unicité d'appartenance, l'individu incarnant un nœud du réseau. Toutefois, il est à noter la présence de membres qui adhèrent à plusieurs associations ou qui ont participé à des bureaux distincts de manière successive. Cette caractéristique relevée ici nous donne un signe que l'individu, acteur de l'ESR et membre d'une association professionnelle, est porteur d'une association et d'une seule. C'est un signe d'unicité d'appartenance à une catégorie de groupe.

⁶ <https://www.a-dgs.fr/>

⁷ CSIER : Comité des Services Informatiques Enseignement Supérieur et Recherche

⁸ <https://www.a-dsi.fr/>

⁹ <https://vpnum.fr/>

¹⁰ <https://www.anstia.fr>



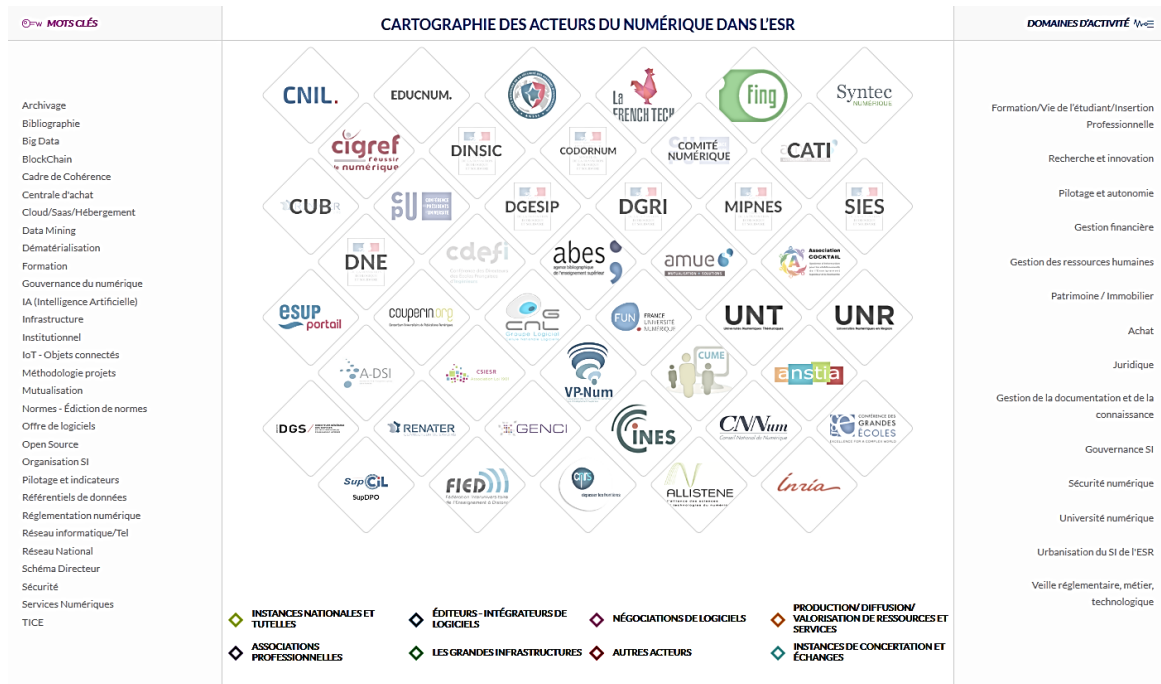
Cartographies et périmètres d'activité

Les acteurs du numérique dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche sont un groupe d'entités clés et distinctes qui joue un rôle important dans la mise en œuvre des technologies numériques de cette politique publique. La cartographie (figure 1) a été réalisée en collaboration par le groupe « les acteurs du numérique de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche » du CATI (Comité Agence des Technologies et Innovations) de l'Amue. Elle a été initiée en 2018 en reprenant un travail antérieur de l'Amue et elle s'est enrichie grâce aux contributions des associations professionnelles (du CSIESR, de l'A-DSI, de l'Association Cocktail, des VP-Num).

Cette cartographie cherche à offrir une vue d'ensemble de ces acteurs, en mettant en lumière leur structure organisationnelle, leurs domaines d'activités et les termes clés qui leur sont associés. Elle vise à permettre une compréhension globale du champ d'action de chaque acteur essentiel. Cette cartographie, entièrement interactive, est disponible en ligne.

Figure 2

Cartographie des acteurs du numérique de l'ESR (Amue, 2019)



Note. © Amue (2019). Reproduit avec autorisation.

L'objectif de cette cartographie en 2018 est de fournir une description détaillée des structures, des organes de décision et des associations publiques qui opèrent dans le domaine du numérique dans l'enseignement supérieur et la recherche, ainsi que de préciser leurs domaines d'intervention par métadonnées. Nous notons l'existence et la mise à disposition d'une cartographie des acteurs du numérique de l'ESR, cartographie catégorisant chaque acteur (Amue, 2019) par mots-clés et domaines d'activités. C'est un travail réalisé par les directions des associations professionnelles (CSIESR et A-DSI), les établissements de l'ESR (DSI ou DSI adjoints) et des membres des GIP (Amue et RENATER)



Une seconde cartographie, figure 3, basée sur un référentiel d'architecture d'entreprise, est disponible dans le cadre de la communauté des urbanistes de l'ESR, le groupe urbaESR animé par l'Amue et le CSIESR. La stratification fonctionnelle est représentée par l'intermédiaire du Point d'Objet Stratégique (instrument professionnel utilisé par les architectes d'entreprises au sein des universités ou POS) ainsi que par les perspectives fonctionnelles spécifiques (POS ESR Type). Cette initiative a rassemblé des experts en urbanisme ainsi que des professionnels provenant de diverses organisations. Son objectif fondamental consiste à fournir à la communauté des urbanistes un modèle POS de type générique qui soit représentatif de l'ensemble des établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche (ESR), et qui puisse être intégré de manière quotidienne dans leurs activités, à la fois en interne au sein de leurs organisations et lors de leurs échanges avec d'autres acteurs de la profession.

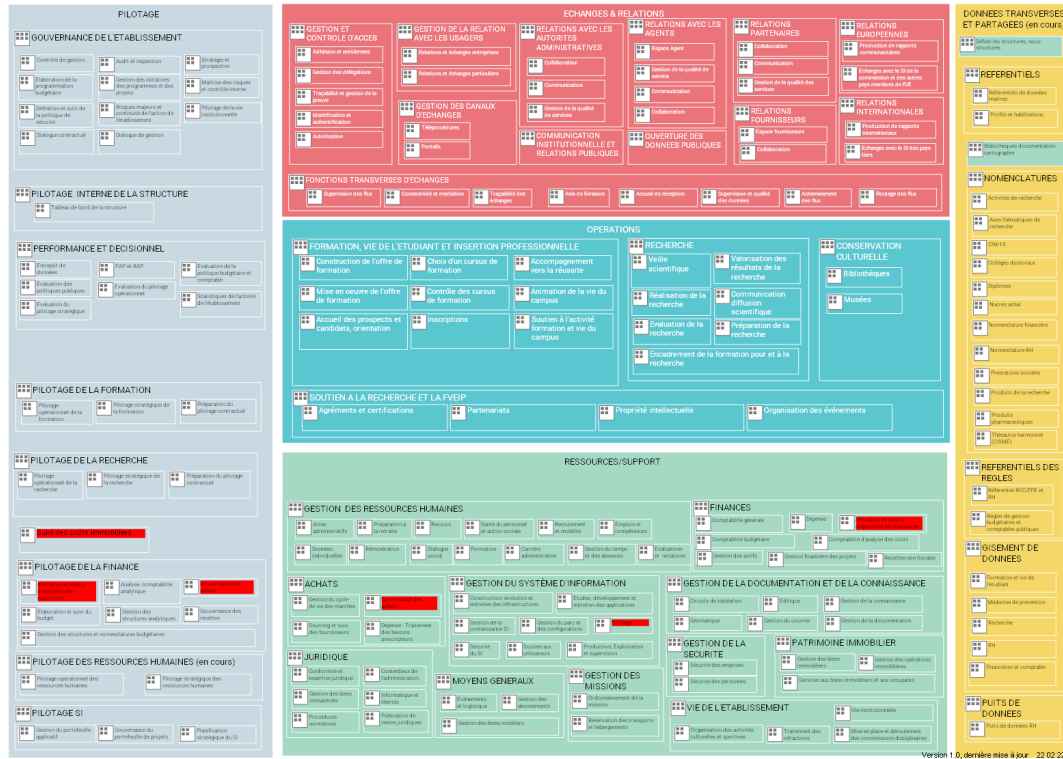
Ce modèle POS ambitionne d'être à la fois :

1. Un cadre partageable et applicable au sein de la communauté, indépendamment de la nature spécifique de l'organisation ou de l'organisme considéré. À cette fin, sa granularité ne doit pas être excessivement fine afin de rester accessible à un large public;
2. Un instrument de communication et de dialogue avec les différents métiers, notamment dans le contexte de la cartographie des applications.



Figure 3

Cartographies détaillées des domaines : opérations, ressources/support, pilotage, données transverses et partagées, échanges et relations, ainsi qu'une vue globale s'arrêtant au niveau quartier (Le Strat et CSIESR, 2023)



Note. © Amue. Reproduit avec autorisation selon la licence CC-BY NC SA.

Des activités entre ces acteurs concernant le numérique universitaire

Nous recensons ici des activités dans l'ESR qui sont autant de situations de gestion ou de création du numérique universitaire où se réunissent les acteurs agissant au nom de leur établissement ou association professionnelle.

UN ACCORD-CADRE POUR L'ACHAT EN COMMUN

L'accord-cadre MATINFO est porté par l'Amue qui concerne l'achat et la location, avec ou sans option d'achat, de matériel informatique et des services qui y sont associés. Elle collabore avec plusieurs EPST, dont l'INSERM, le CNRS, l'IRD, l'INRA, l'INRIA, l'IRSTEA, l'INED et l'IFSTTAR¹¹, ainsi qu'avec RENATER, pour former un groupement de commandes. L'offre globale mise en place poursuit plusieurs objectifs essentiels selon la convention de ce marché :

- « 1/Simplifier et rationaliser la procédure de mise en place de l'accord-cadre et des marchés subséquents, 2/Réaliser des économies d'échelle significatives grâce à la mutualisation des besoins, 3/Offrir des solutions technologiquement performantes, y compris dans les laboratoires

¹¹ Consulter l'annexe A pour la définition des sigles.





de recherche mixtes, 4/Permettre aux établissements de taille plus modeste de bénéficier d'une offre attractive, 5/Mettre en place des portails spécifiques par fournisseur, dédiés aux membres du groupement, et proposer une gamme de services de qualité ».

Cette initiative s'inscrit dans une démarche d'optimisation des ressources au sein des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, visant ainsi à favoriser l'efficacité et la compétitivité du secteur.

LES GOUVERNANCES DES GIP

Que ce soit pour l'Amue, RENATER, FUN ou PIX, les GIP reposent sur une convention constitutive dans laquelle nous retrouvons des assemblées générales et des conseils d'administration. Les membres de ces deux assemblées sont des acteurs de l'ESR; pour les assemblées, ce sont davantage les directions et les personnels concernés par l'usage alors que pour les CA, il s'agit des personnels de gouvernance des universités (président, vice-président, DGS) du MESR et des présidents d'association.

DES MÉDIATISATIONS EN COMMUN : *ARABESQUE* ET *COLLECTION NUMÉRIQUE*

Arabesque est un trimestriel édité par l'Abes depuis 1995. La revue examine les défis majeurs et les tendances principales dans le domaine de l'information scientifique et technique (IST) ainsi que de la documentation au sein de l'enseignement supérieur et de la recherche (ESR). Elle se penche sur les questions particulières qui se posent au sein des bibliothèques universitaires et des centres de documentation, en mettant l'accent sur les systèmes d'information, les services, les données et les métadonnées qui sont d'une grande utilité pour les étudiants, les enseignants et les chercheurs, tant à l'échelle nationale qu'internationale. Dans son numéro anniversaire en 2021, elle réaffirme sa position éditoriale d'offrir la parole à tous les propos des auteurs issus du monde des bibliothèques universitaires : « Si les visions peuvent sembler différentes, elles disent toutes la volonté – que dis-je l'obsession – des professionnels de l'information et des bibliothèques de vouloir servir les publics et de permettre à tous l'accès libre à l'information » (Aymonin, 2021).

La *Collection numérique de l'Amue*, éditée de manière bimestrielle depuis janvier 2019, constitue un dispositif infocommunicationnel élaboré par l'Amue (Amue, 2019). Ce dispositif, conformément à la définition de Couzinet (2009), résulte d'une démarche proactive de veille interne et d'une collaboration éditoriale avec des acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche désireux de mettre en avant leurs innovations technologies numériques, de partager leur point de vue ou encore de présenter leurs retours d'expérience sur des sujets spécifiques (Mocquet et Rongeat, 2021). Dans le numéro anniversaire des quatre années de parutions, il est à noter qu'il est réaffirmé la position éditoriale de laisser la parole à tous les acteurs : « une publication écrite par mutualisation pour la mutualisation » (Larger *et al.*, 2023, p. 4). Ainsi 491 auteurs, issus des membres de l'ESR en grande majorité, ont participé à la rédaction de 467 articles.

L'une comme l'autre publication, il apparaît une volonté commune, bien qu'autonome dans leur mode de fonctionnement éditorial, de donner la parole à des acteurs en respectant des principes communs d'hétérogénéité des propos et des statuts des auteurs, ainsi acteurs communiquant une expérience professionnelle.

DES JOURNÉES DES ASSOCIATIONS PROFESSIONNELLES : ESUP-DAYS, BOOTCAMP, JRES, ASSISES ET THÉMATIQUES

Ces journées, portées par l'une ou l'autre des associations professionnelles, entre membres de la communauté universitaire *makers* du numérique universitaire, sont autant de moments d'échange de partage des pratiques professionnelles.



Depuis l'année 1995, les Journées réseaux (JRES, 2022), sous la responsabilité du GIP RENATER, sont devenues un lieu de rencontre professionnel pour les acteurs opérant dans les technologies numériques de l'enseignement supérieur et de la recherche en France (les membres des universités ayant participé à un projet numérique, du côté fonctionnel comme technique). Ces rencontres, qui se tenaient tous les deux ans dans de grandes métropoles jusqu'en 2020 puis tous les ans depuis 2021, présentent des conférences portant sur des thématiques préalablement définies par le comité de programme des JRES. En parallèle, une exposition rassemble des partenaires issus de l'industrie et du secteur institutionnel, prestataires éventuels des établissements composés d'entreprise EdTech. Ces Journées réseaux ont pour vocation de servir de forum d'échange et de partage de compétences, favorisant la confrontation des expériences et la présentation de technologies et de services innovants. Les intervenants sont issus de la communauté universitaire, ingénieurs, techniciens ou chercheurs ayant travaillé sur un projet informatique et souhaitant le partager avec la communauté. L'organisation s'appuie sur un comité d'organisation impliquant l'université qui accueille, le GIP RENATER et des membres de la communauté universitaire.

Les assises du CSIESR se tiennent tous les ans depuis 2000 (CSIESR, 2023b). Elles jouent un rôle central dans la création d'une communauté d'informaticiens qui se consacre à l'amélioration de l'infrastructure logicielle et matérielle informatique dans l'enseignement supérieur et la recherche en France. Cet événement favorise la collaboration, l'apprentissage continu, l'innovation et la réflexion stratégique, contribuant ainsi à l'efficacité et à la modernisation des services informatiques dans ces domaines essentiels pour la société. Comme les JRES, les intervenants sont issus de la communauté des *makers* du numérique universitaire, qui pendant ce regroupement échangent et débattent sur les bonnes pratiques de chacun dans une logique de mutualisation. Des entreprises partenaires sont aussi présentes.

Autour de l'association ESUP-PORTAIL, des journées thématiques sont réalisées une à deux fois par an selon les années, sous le nom ESUP-Days (ESUP-PORTAIL, 2022). Il s'agit de partager de bonnes pratiques autour de l'actualité des projets en cours développés par ce collectif. Ces journées ne sont pas réservées aux membres quand elles sont sous la forme de webinaires.

Les vice-présidents numériques, dans leur association VP-Num, ont aussi des journées de regroupement, une fois dans l'année universitaire, au sujet de problématique de gouvernance du numérique universitaire. Les intervenants sont des directions ministérielles, des pairs ou bien des invités de la société civile.

Pour ces événements, nous avons collecté les fréquences de déroulement depuis leur création. Ces données, présentées dans le tableau 2, fournissent un aperçu de l'existence des événements d'un point de vue chronologique.

Tableau 2

Évènements liés au numérique universitaire

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Total
ESUP-Day	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
Assises du CSIER	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
JRES	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	11
Bootcamp VP-Num	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8

Sous cette appellation, les journées thématiques, communes sur leur nom et leur intention à plusieurs associations professionnelles, nous retrouvons des journées d'information sur des sujets contemporains du numérique universitaire (IA, numérique responsable, *big data*, Moodle...) vus par une association



(ANSTIA, CSIESR, CUME...) au profit de leurs membres. Notons que la période liée à la crise sanitaire va faire apparaître des journées thématiques interassociations, coorganisées par les différents bureaux des associations et ouvertes à tous les membres. Pour en témoigner, une journée thématique consacrée à l'administration et à l'exploitation technique de Moodle a eu lieu en février 2020, réunissant aussi bien les ingénieurs pédagogiques que les ingénieurs plateformes ou bien les usagers, des enseignants.

Discussions

La discussion qui suit explore les principes fondamentaux et constitutifs d'un rhizome qui sous-tendraient l'écosystème numérique universitaire français. Ces principes, à savoir le principe de connexion, le principe d'hétérogénéité, le principe de multiplicité, le principe de rupture insignifiante, le principe de cartographie et le principe de décalcomanie constituent les piliers conceptuels sur lesquels repose notre analyse des résultats précédents. Chacun de ces principes offre une perspective unique sur la manière dont les acteurs, un *maker* du numérique universitaire comme point de référence du réseau, au sein de cet écosystème interagissent, s'adaptent et contribuent à façonner les dynamiques complexes qui caractérisent le monde universitaire à l'ère numérique. Cette discussion vise à analyser la pertinence de ces principes, à explorer leurs implications pratiques et à discuter de leur rôle dans la création d'un environnement numérique professionnel.

Les principes de connexion et d'hétérogénéité

Les points de connexions possibles sont ici les interactions au sein d'une branche ou entre les branches professionnelles dans le regroupement au sein du même établissement ou en interétablissement. Les associations professionnelles sont bien le seuil de rencontre des familles professionnelles au sein d'une même branche, c'est d'ailleurs leur mission première. Les connexions entre branches sont moins évidentes à observer, car elles se situent au cœur de chaque structure sous la forme de groupes paritaires (directions, représentants métiers, représentants SI, usagers...), comme les groupes de pilotage de projet numérique, comme à RENATER ou Amue, de MATINFO. L'hétérogénéité est aussi présente selon la typologie des établissements représentés dans ces comités : petits, moyens ou grands établissements peuvent témoigner de l'impact d'une décision pour leur structure.

Une autre forme de connexion apparaît aussi dans le cadre des journées thématiques, par exemple la Journée thématique dédiée à l'administration et l'exploitation technique de Moodle, où les participants sont issus de plusieurs établissements, mais aussi de plusieurs branches (ingénieur plateforme et ingénieur pédagogique), provoquant ainsi des interactions entre familles professionnelles en interétablissements. Depuis la crise sanitaire, certains événements se déroulent en ligne, ce qui réduit l'impact financier du déplacement et augmente le nombre d'interactions possibles.

À cela, nous pouvons ajouter les deux revues professionnelles observées qui nous montrent une diversité d'acteurs devenus pour l'occasion d'un numéro des auteurs d'articles. Le contenu, l'information hétérogène proposée, se retrouve disponible pour l'ensemble des branches et familles professionnelles et présente une vision hétérogène sur une thématique donnée.

Les GIP possèdent des groupes de travail sur des sujets spécifiques (authentification, création d'un outil pour la maturité numérique des universités...) ou bien des comités de pilotage de projet : leur composition est paritaire et développe, de fait, des interactions en petits groupes d'individus en leur sein, toujours en intermétiers.



Enfin certains métiers, comme les RSSI ou les membres des DSI participant au choix des logiciels à diffuser dans leur établissement, se retrouvent au sein de réseaux institutionnalisés, comme le réseau des RSSI animé par RENATER et celui du groupe Logiciel animé par la cellule logicielle.

Le principe de multiplicité

L'état des lieux précédents montre factuellement une multiplicité d'opérateurs, ayant des formes d'organisation multiples et des périmètres d'intervention parfois proches. Il est bien difficile pour nous de représenter graphiquement la multiplicité des structures impliquant les *makers* du numérique universitaire et leurs interactions, et formant l'unité globale, le Un. Nous imaginons bien une forme composée de chacun des opérateurs où il peut apparaître les interactions entre membres par un lien, chaque individu devenant un nœud du réseau.

Considérée individuellement, chaque entité, que ce soit un groupement d'intérêt public (GIP), une association professionnelle ou une direction ministérielle, semble opérer de manière réglementairement autonome dans son fonctionnement. Pour autant les décisions qu'elles peuvent prendre chacune en leur sein, par exemple le passage en *cloud* d'applications nationales, impactent globalement tous les opérateurs du numérique universitaire. Cet impact reste pour autant sous contrôle des membres des différents comités de suivi de projets, comité de suivi ou autre comité de pilotage interprofessionnel. Ce fonctionnement organique basé sur les acteurs est emblématique du mode du « faire » du numérique universitaire.

Le principe de rupture insignifiante

Cette organisation peut-elle rompre? Il faut s'appuyer sur la réaction des établissements avec l'arrivée de nouveaux services pendant la crise sanitaire de mars 2020 à juillet 2021 (Mocquet, 2022). Si chaque jour n'a pas été simple aux dires des acteurs interrogés, qui ont investi des moyens financiers et humains dans la continuité pédagogique et administrative, globalement le service public a fonctionné : les étudiants ont obtenu leur diplôme et les activités de recherche ont été maintenues en renforçant la place des usages des technologies numériques. Pour l'un des opérateurs, RENATER, cette crise a été une occasion de revoir sa gouvernance (CIO online, 2021) et de renforcer, entre autres, ses services de visioconférence. Sur cette même période, de nouveaux services se sont créés chez d'autres opérateurs (plateformes BBB en université ou au sein de FUN).

Cette résurgence, dans une logique de continuité de service public, de services numériques via un autre opérateur, est pour nous un élément probant de cette rupture insignifiante.

Les principes de cartographie et de décalcomanie

La compréhension de l'écosystème est difficile pour celles et ceux qui ne connaissent pas l'organisation de l'ESR français, mais aussi pour des personnels ne connaissant pas l'histoire de l'installation de cet exosystème. Lors des formations « Prise de fonction » des DSI et DSIN des universités, il est courant que des questions émergent à ce sujet, particulièrement quand le DSI vient d'une autre fonction publique ou du privé. Cette mise à plat existante sous la forme d'au moins deux cartographies est un élément facilitant la compréhension de la réalité : une permettant de repérer les acteurs (approche organisationnelle) et l'autre (approche fonctionnelle), les activités au sein d'un établissement et les interactions pendant ces activités.



Pour le dernier principe, celui de décalcomanie, nous trouvons des similitudes entre les compositions des bureaux d'associations professionnelles (p. ex. représentation de tous les types d'établissements), des comités de pilotage de projets (p. ex. représentation de toutes les familles professionnelles). Des similitudes sont aussi présentes dans la forme juridique des organisations, en donnant pour preuve la transformation de la *startup* d'état PIX en GIP, qui s'est appuyée sur l'existant, FUN et Amue, comme l'a rappelé son directeur lors de la Journée InterGIP à l'Assemblée nationale en décembre 2022.

En guise de conclusion

La problématique centrale que nous avons envisagé d'explorer au sein de cet article portait sur la structure émergente de la gouvernance du numérique dans le domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche. Nous nous sommes interrogés sur la pertinence de l'application du concept philosophique du rhizome pour décrire cette structure complexe, qui ressemblerait à une nouvelle gouvernance.

Figure 4

Illustration d'un rhizome, l'actée à grappes noires, Cimicifuga racemosa, par JA Knapp (1853-1938)



Note. Source : Drugs and medicines of North America, v. 1-2; [Apr. 1884-June 1887]. Wellcome Collection. <https://wellcomecollection.org/works/a8zbmpf3/items?canvas=276> Licence : Domaine public.

Pour répondre à cette question, nous avons recueilli et analysé une série de données provenant de situations emblématiques au sein de l'enseignement supérieur et de la recherche, spécifiquement liées à leur dimension numérique que nous avons qualifiée de « numérique universitaire ». Notre objectif était de dresser un panorama non exhaustif, tout en reconnaissant que cette réduction constitue l'une des limites de notre travail. En raison de cette absence d'exhaustivité, il est important de noter que nous ne sommes pas en mesure de formuler des conclusions définitives. Cependant, notre démarche vise à fournir des tendances qui permettent de (mieux) à comprendre le numérique universitaire et son évolution vers une nouvelle forme de gouvernance.

Dans notre discussion, nous avons revisité les situations analysées à travers le prisme des six principes du rhizome tels que définis par Deleuze et Guattari : la connexion, l'hétérogénéité, la multiplicité, la rupture



insignifiante, la cartographie et la décalcomanie. Notre analyse des situations a révélé des éléments concordant avec ces six principes. Nous en avons déduit que les acteurs impliqués dans le domaine forment un réseau dense et interconnecté, partageant des caractéristiques semblables à celles du rhizome (figure 4).

Ainsi, nous avançons l'idée que ce rhizome, par ses interactions complexes, sert de base à de nombreuses décisions ayant un impact substantiel sur l'écosystème du numérique universitaire en France. Ce rhizome configure une nouvelle forme de gouvernance, dans laquelle les actions des participants sont possibles et prises en compte, réduisant ainsi l'impact potentiel d'injonctions provenant de la politique publique nationale. De fait, la politique publique se déploie au sein du rhizome déjà défini par les acteurs, et la structure organique du rhizome offre divers mécanismes de régulation qui stabilisent le service public, même en période de crise, comme celle que nous avons connue avec la pandémie, où des initiatives locales ont permis de maintenir la continuité administrative et pédagogique.

Au-delà de cette constatation, cette approche rhizomique représente également un modèle d'organisation qui gagne en importance en tant que valeur du numérique universitaire. Elle incarne aussi l'idée de « faire rhizome » en tant que « projet politique et économique, visant à rassembler des ressources modestes et à agir à grande échelle en fédérant une multitude de contributions modestes » (Petcou *et al.*, 2014).

En regardant vers l'avenir, il est plausible que cette approche continue de façonner en rhizome et d'influencer la gouvernance du numérique universitaire, ouvre la voie à de nouvelles formes de collaboration, de régulation et d'innovation au sein de ce secteur en constante évolution, toujours en rhizome.

Liste de références

- Akrich, M. (2006). Les objets techniques et leurs utilisateurs. De la conception à l'action. Dans M. Callon et B. Latour (dir.), *Sociologie de la traduction : textes fondateurs* (pp. 179-199). Paris : Presses des Mines. (container-title: Sociologie de la traduction : Textes fondateurs). <https://doi.org/10.4000/books.pressesmines.1198>
- Amue. (2019). Cartographie des acteurs du numérique dans l'ESR. <https://www.amue.fr/fileadmin/amue/systeme-information/cartographie/index.html>
- Amue. (2023, 4 janvier). *Dynamique des politiques publiques et GIP + Conclusions et perspectives* [vidéo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=5YZrJXRiBs>
- ANSTIA. (2023). L'Association | ANSTIA. *AssoConnect*. <https://www.anstia.fr/page/1426623-l-association>
- Assens, C. (1996). Du modèle bureaucratique au modèle organique [L'organisation en réseau]. *FLUX Cahiers scientifiques internationaux Réseaux et Territoires*, 12(23), 3842.
- Association Cocktail. (2023). À propos. *Cocktail*. <https://www.asso-cocktail.fr/a-propos/>
- Association Parfaire. (2021). *Établissements Enseignement Supérieur : structure et fonctionnement*. <https://association-parfaire.fr/structure-et-fonctionnement-esr-2021/>
- Aymonin, D. (2021). Songez que du haut de ce numéro 100 d'Arabesques, 25 ans d'histoire des bibliothèques vous contemplent. *Arabesques*, (100), 3. <https://doi.org/10.35562/arabesques.2288>
- Béjean, M., Kletz, F., et Moisdon, J.-C. (2018). Création de valeur organisationnelle et technologies de l'information à l'hôpital : Le cas du dossier patient informatisé. *Gestion et management public*, 6 / 4(2), 9-24. <https://doi.org/10.3917/gmp.064.0009>
- Berry, V. (2012). Ethnographie sur Internet : Rendre compte du « virtuel ». *Les Sciences de l'éducation. Pour l'Ere nouvelle*, 45(4), 35-58.
- Bertacchini, Y. (2009). Petit Guide à l'usage de l'Apprenti-Chercheur en Sciences Humaines & Sociales. https://shs.hal.science/sic_00432676/



- Boboc, A. (2017). Numérique et travail : Quelles influences? *Sociologies pratiques*, 34(1), 3-12.
<https://doi.org/10.3917/sopr.034.0003>
- Bollecker, M., et Camous, B. (2023). Chapitre 17. La transformation du management de l'université publique française : Vers quel idéal-type ? Dans A. Renaud, Y. Bernard, A. Bernard Bonache, K. Burkhardt-Bourgeois, J. Vignal (dir.), *Mutations sociétales et organisations* (pp. 250-263). EMS Editions.
<https://www.cairn.info/mutations-sociales-et-organisations--9782376877769-p-250.htm>
- CIO online. (2021). *Laurent Berenguier (président, A-DSI) : « La crise actuelle de RENATER est une occasion d'en revoir la gouvernance »*. <http://tinyurl.com/4jnxnahp>
- Cordonnier, C. (2023, 7 février). « Universités et territoires » : « Les COMP permettront d'évoluer vers une individualisation » (réponse du MESR à la Cour des comptes). AEF-info. Dépêche n°686781.
<http://tinyurl.com/tyb6n9tn>
- Couzinet, V. (2009). *Dispositifs info-communicationnels : questions de médiations documentaires*. (Paris): Hermès Science.
- CSIESR. (2023a). Accueil. <https://www.csiesr.eu/>
- CSIESR. (2023b). Assises annuelles. <https://www.csiesr.eu/sujets/event/assises-nationales>
- Deleuze, G., et Guattari, F. (1980). *Mille plateaux*. (Paris) : Edition de Minuit Paris.
- DINUM. (2023). Feuille de route de la DINUM – Une stratégie numérique au service de l'efficacité de l'action publique.
<https://www.numerique.gouv.fr/publications/feuille-de-route-dinum/>
- Dulbecco, P., Beer, M.-C., Delpech de Saint-Guilhem, J., Dubourg-Lavroff, S., Pimmel, É. (2018). *Les innovations pédagogiques numériques et la transformation des établissements d'enseignement supérieur*, rapport de l'IGAENR. 111. <https://www.education.gouv.fr/media/14957/download>
- ESUP-PORTAIL. (2022). Les ESUP-Days. <https://www.esup-portail.org/wiki/display/COMM/Les+ESUP-Days>
- Ferlie, E., Musselin, C., et Andresani, G. (2009). The Governance of Higher Education Systems: A Public Management Perspective. Dans C. Paradeise, E. Reale, I. Bleiklie, et E. Ferlie (dir.), *University Governance: Western European Comparative Perspectives* (pp. 1-19). Dordrecht: Springer Netherlands.
https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9515-3_1
- Forest, F. (2021). *Les universités en France : nouvelle édition entièrement refondue, augmentée et mise à jour*. Mont-Saint-Aignan: Presses universitaires de Rouen et du Havre.
- François, P., et Musselin, C. (2022). Chapitre 7. Coopérer dans un monde en compétition. Dans *La société des organisations* (pp. 125-139). Paris : Presses de Sciences Po. <https://doi.org/10.3917/scpo.borra.2022.01.0125>
- Frank, D. J., et Meyer, J. W. (2006). Worldwide expansion and change in the university. *Towards a multiversity*, 19-44.
<https://doi.org/10.1515/9783839404683-002>
- Godet, M. (1989). Prospective et stratégie : Approches intégrées, *Futuribles*, 137, 5-13.
- Guyon, R. (2023). L'enseignement supérieur et ses reconfigurations. *Diversité. Revue d'actualité et de réflexion sur l'action éducative*, 202(1). <http://publications-prairial.fr/diversite/index.php?id=3859>
- IH2EF. (2022). *Rapport d'activités*. Chasseneuil-du-Poitou. <https://www.ih2ef.gouv.fr/media/7802/download>
- JRES. (2022). Archives des Journées réseaux. <https://archives.jres.org/>
- Jungblut, J., Maltais, M., Ness, E. C., et Rexe, D. (2023). The Politics of Higher Education Policy in Canada, the U.S., and Western Europe – An Introduction. Dans J. Jungblut, M. Maltais, E. C. Ness, et D. Rexe (dir.), *Comparative Higher Education Politics* (Vol. 60, pp. 1-23). Cham: Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-031-25867-1_1
- Lacroix, I., et St-Arnaud, P.-O. (2012). La gouvernance : tenter une définition. *Cahiers de recherche en politique appliquée*, 4(3), 19-37.
- Larger, S., Mocquet, B., et Rongeat, D. (2023). #RetourSur... 4 ans de collection numérique. *Collection numérique de l'AMUE, Agence de mutualisation des universités et établissements d'enseignement supérieur*, N25.
<https://hal.science/hal-04200425>
- Le Strat, V., et CSIESR. (2023). URBA ESR - Architecture d'Entreprise. *Extranet*.
<https://extranet.amue.fr/sites/Urbanisation/SitePages/EspaceArchitecteUrbaniste.aspx>



- Leplat, J. (2002). De l'étude de cas à l'analyse de l'activité. *Perspectives interdisciplinaires sur le travail et la santé*, 4(2). <https://doi.org/10.4000/pistes.3658>
- MESRI. (2023, juillet). Note flash du SIES, (12). Baisse des effectifs inscrits dans l'enseignement supérieur en 2022-2023. <https://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/sites/default/files/2023-07/nf-sies-2023-12-28804.pdf>
- Mignot-Gérard, S., Normand, R., et Ravinet, P. (2019). Les (re)configurations de l'université française. *Revue française d'administration publique*, 169(1), 5-20. <https://doi.org/10.3917/rfap.169.0005>
- Mocquet, B. (2020). *Gouvernance, numérique et enseignement supérieur : une immersion dans la #TransfoNumDuSup*. Presses des Mines.
- Mocquet, B. (2021). Manager l'innovation du Sup' : entre perception et injonction. Dans D. Bonnet, P.-E. Mérand, et P.-M. Riccio (dir.), *Management 2.1!* Presses des Mines.
- Mocquet, B. (2022). La gestion de la crise sanitaire dans les universités françaises : Vers une forme de subversion du numérique universitaire. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 19(1), 51-67. <https://doi.org/10.18162/ritpu-2022-v19n1-04>
- Mocquet, B. (2023). Une méthode pour détecter des subversions numériques faisant force d'innovation. La superposition des études de cas. Dans L. Vieira (dir.), *Les forces d'innovation de la subversion numérique* (1^{re} édition, p. 6181). PU Bordeaux.
- Mocquet, B., Athanase, S., Barthel, S., et Lancéa, U. (2022). *On verra quand on aura 30 ans : une histoire de modernisation et de mutualisation dans l'enseignement supérieur français*. Transvalor – Presses des Mines.
- Mocquet, B., et Rongeat, D. (2021). La Collection numérique : A way to (better) understand French HigherEd digital. *EPIc Series in Computing-Proceedings of the European University Information Systems Conference 2021*, 49-38. <https://doi.org/10.29007/isthb>
- Moreno, A. (2004). Auto-organisation, autonomie et identité. *Revue internationale de philosophie*, (228), 135-150. <https://doi.org/10.3917/rip.228.0135>
- Musselin, C. (2022). *La longue marche des universités françaises*. Paris : Sciences po, les presses.
- Petcou, C., Petrescu, D., et Querrien, A. (2014). Faire rhizome. La pratique de l'architecture après Gilles Deleuze et Félix Guattari. *Chimères*, (82), 57-66. <https://doi.org/10.3917/chime.082.0057>
- Piaget, J. (1970). *Psychologie et épistémologie*. Paris : Denoël.
- Pinède, N., et Dussarps, C. (2023). Quelle mise en visibilité des méthodologies de recherche en SIC? *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, (26). <https://doi.org/10.4000/rfsic.14280>
- Raimbault, P. (2021). L'organisation et la gouvernance des universités Un chemin sinueux vers l'autonomie et la différenciation. Dans F. Forest (dir.), *Les universités en France : nouvelle édition entièrement refondue, augmentée et mise à jour*. Mont-Saint-Aignan : Presses universitaires de Rouen et du Havre.
- Sall, F. D. (2018). Chapitre 8. La méthode ethnographique. Dans F. Chevalier, M. Cloutier, N. Mitev (dir.), *Les méthodes de recherche du DBA* (140-157). Caen : EMS Éditions. <http://www.cairn.info/les-methodes-de-recherche-du-dba--9782376871798-page-140.htm>
- Savoie-Zajc, L., et Karsenti, T. (2018). La méthodologie. Dans L. Savoie-Zajc et T. Karsenti (dir.), *La recherche en éducation* (pp. 139152). (S.I.) : Presses de l'Université de Montréal. <https://doi.org/10.2307/j.ctv69sv3w.8>
- Schafer, V., et Tuy, B. (2013). *Dans les coulisses de l'internet : RENATER, 20 ans de Technologie, d'Enseignement et de Recherche*. Paris : Armand Colin.
- Schurmans, M.-N. (2009). L'approche compréhensive et qualitative dans la recherche en formation. *Éducation permanente*, (177), 91-103.
- Tremel, L. (2003). La pratique des jeux vidéo : un objet d'étude sociologique? *La pratique du jeu vidéo : réalité ou virtualité*, 157169.
- Vie publique. (2023, 21 juillet). Remaniement : la composition du nouveau gouvernement d'Élisabeth Borne. Vie publique. <http://tinyurl.com/4m9jucj2>
- Vieira, L. (2016). Les espaces d'expression numériques et l'humain. Vers une approche holistique des réseaux. *8^e journées d'études TICIS, Hybridités, frontières et seuils L'ouverture des espaces informationnels*. Tunis : Éditions Université de la Manouba, 13-33.



Annexes

ANNEXE A

Liste des sigles

Sigle	Signification
Abes	Agence bibliographique de l'enseignement supérieur
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
ADGS	Association des DGS d'établissements d'enseignement supérieur
A-DSI	Assemblée des directeurs du système d'information
Amue	Agence de Mutualisation des Universités et des Établissements d'enseignement supérieur ou de recherche
ANSSI	Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information
ANSTIA	Association Nationale des Services TICE et Audiovisuels de l'enseignement supérieur et de la recherche
BAP	Branches d'activités professionnelles
BBB	BigBlueButton est un logiciel de classe virtuelle open source.
CATI	Comité Agence des Technologies et Innovations
CNL	Cellule Nationale Logicielle
CNRS	Centre national de la recherche scientifique
COMP	Contrats d'objectifs et de moyens pluriannuels
COMUE	Communautés d'universités et d'établissements
CSIESR	Comité des Services Informatiques Enseignement Supérieur et Recherche
CUME	Comité des Usages Mutualisés du numérique pour l'Enseignement
DGESIP	Direction générale de l'enseignement supérieur et de l'insertion professionnelle
DGRI	Direction générale de la recherche et de l'innovation
DGS	Directeurs généraux des services
DINUM	Direction interministérielle du numérique
DNE	Direction associée au MENJ
DSI	Directeurs du système d'information
DSIN	Directeurs du système d'information et numérique
EdTech	EdTech est un terme utilisé pour désigner les entreprises spécialisées dans les nouvelles technologies qui disposent d'une expertise dans le domaine de la formation et de l'enseignement.
EPA	Établissement public administratif
EPIC	Établissements publics à caractère industriel ou commercial
EPSCP	Établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel
EPST	Établissement public à caractère scientifique et technologique



ERP	Enterprise Resource Planning
ESR	Enseignement supérieur et recherche
ESUP-PORTAIL	Association ou plus exactement consortium collaboratif pour porter des projets nationaux en <i>open source</i>
ET	Emplois-types
FA	Familles d'activité professionnelle
FUN	France université numérique
GIP	Groupements d'intérêt public
IFSTTAR	Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux
IGAENR	Inspection générale de l'administration de l'éducation nationale et de la recherche
IH2EF	Institut des hautes études de l'éducation et de la formation
INED	Institut national d'études démographiques
INRA	Institut national de la recherche agronomique
INRIA	Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IPN	Innovations pédagogiques numériques
IRD	Institut de recherche pour le développement
IRSTEA	Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture
IST	Information scientifique et technique
ITA	Ingénieurs et personnels techniques de la recherche
ITRF	Ingénieurs et personnels techniques de recherche et de formation
IUT	Institut universitaire de technologie
JRES	Journées réseaux
Loi ORE	Loi relative à l'orientation et à la réussite des étudiants
LOLF	Loi organique relative aux lois de finances
LRU	Loi relative aux libertés et responsabilités des universités
MENJ	Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse
MESR	Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche
MESRI	Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et de l'Innovation
MSJOP	Ministère des Sports et des Jeux Olympiques et Paralympiques
PIX	PIX est un outil d'évaluation en ligne des compétences numériques porté par un groupement d'intérêt public éponyme.
POS	Plan d'occupation des sols du système d'information
RCE	Régime des responsabilités et compétences élargies



RENATER	Réseau national de télécommunications pour la technologie, l'enseignement et la recherche
SGDSN	Secrétariat général de la Défense et de la Sécurité nationale
SI	Système d'information
SIFAC	Système d'information de gestion des universités pour le domaine de la finance
SIGU	Système d'information de gestion des universités
VP-Num	Association des Vice-Président.e.s numériques de l'Enseignement Supérieur

Technologies numériques éducatives et nouvelles sociabilités en contexte universitaire africain

Digital Educational Technologies and New Sociabilities in an African University Context

Tecnologías educativas digitales y nuevas sociabilidades en un contexto universitario africano

<https://doi.org/10.52358/mm.vi17.387>

Carole Fagadé, attachée temporaire d'enseignement et de recherche
Université de Franche-Comté, France
carole_natacha.fagade@univ-fcomte.fr

Elodie Tapsoba, attachée temporaire d'enseignement et de recherche
Université de Lorraine, France
elodie.tapsoba@univ-lorraine.fr

Ibrahim Maidakouale, Attaché temporaire d'enseignement et de recherche
Université de Lille, France
ibrahim.maidakouale-goube@univ-lille.fr

Delcia Mboumba Ndembi, enseignante contractuelle en communication
Université Haute Alsace, France
delndembi@yahoo.fr

RÉSUMÉ

En Europe, en Amérique et en Asie, la recherche sur les usages des technologies numériques éducatives et leurs contributions à l'enseignement et l'apprentissage a été florissante, tandis qu'en Afrique subsaharienne, la recherche, excepté quelques rares études en sciences de l'éducation, a longtemps délaissé ces usages. La littérature met en évidence des lacunes en



termes d'accès au matériel et d'intérêt pour certains dispositifs techniques. La technologie la plus adoptée reste le téléphone portable qui fait l'objet d'usages personnels et scolaires (Maïdakouale et Fagadé, 2022). Cette étude vise à soutenir l'intégration des technologies numériques éducatives chez une population jeune disposant déjà de compétences numériques non formelles. Nous étudions les logiques sociales structurant les usages qui, eux-mêmes, les façonnent (Paquienséguy, 2012). Aussi, mettons-nous en évidence les « nouvelles » sociabilités scolaires que ces usages apportent. Comme le soulignent Leveratto et Leontsini (2008), l'intérêt pour les usages éducatifs d'Internet nécessite également d'explorer ses dimensions ludiques et sociales, puisque la disponibilité sociale détermine l'engagement personnel dans l'usage intensif. Nous avons utilisé des méthodes qualitatives et quantitatives pour enquêter auprès de 292 étudiants au Burkina Faso, au Gabon et au Niger, pays de l'Afrique subsaharienne. Nous montrons que des facteurs sociotechniques participent à accompagner, dans l'ombre, la révolution numérique dans ces universités.

Mots-clés : numérique éducatif, sociabilité, usages, Afrique subsaharienne

ABSTRACT

In Europe, America and Asia, research into the uses of digital educational technologies and their contributions to teaching and learning has flourished, while in Sub-Saharan Africa, with the exception of a few rare studies in educational science, research has long neglected these uses. The literature highlights shortcomings in terms of access to equipment and interest in certain technical devices. The most widely adopted technology is the cell phone, which is used for both personal and school purposes (Maïdakouale and Fagadé, 2022). This study aims to support the integration of educational digital technologies among a young population already possessing non-formal digital skills. We study the social logics structuring the uses that, themselves, feed them (Paquienséguy, 2012). We also highlight the "new" school sociabilities that these uses bring. As Leveratto and Leontsini (2008) point out, interest in the educational uses of the Internet also requires us to explore its playful and social dimensions, since social availability determines personal commitment to intensive use. We used qualitative and quantitative methods to survey 292 students in Burkina Faso, Gabon and Niger. We show that socio-technical and economic factors are involved in accompanying the digital revolution in these universities from behind the scenes.

Keywords: digital education, sociability, uses, Sub-Saharan Africa

RESUMEN

En Europa, América y Asia, la investigación sobre los usos de las tecnologías educativas digitales y sus contribuciones a la enseñanza y al aprendizaje ha florecido, mientras que en el África subsahariana, con la excepción de algunos pocos estudios en ciencias de la educación, la investigación ha descuidado durante mucho tiempo estos usos. La bibliografía destaca las carencias en cuanto al acceso a los equipos y el interés por determinados dispositivos técnicos. La tecnología más adoptada es el teléfono móvil, que se utiliza tanto para fines personales como escolares (Maïdakouale y Fagadé, 2022). El objetivo de este estudio es apoyar la integración de las tecnologías digitales educativas entre una población joven que ya posee competencias digitales no formales. Estudiamos las lógicas sociales que



estructuran los usos que, a su vez, los alimentan (Paquienséguy, 2012). También destacamos las "nuevas" sociabilidades escolares que estos usos conllevan. Como señalan Leveratto y Leontsini (2008), el interés por los usos educativos de Internet también requiere que exploremos sus dimensiones lúdicas y sociales, ya que la disponibilidad social determina el compromiso personal con el uso intensivo. Utilizamos métodos cualitativos y cuantitativos para encuestar a 292 estudiantes de Burkina Faso, Gabón y Níger. Demostramos que los factores sociotécnicos y económicos intervienen en el acompañamiento de la revolución digital en estas universidades desde la sombra.

Palabras clave: educación digital, sociabilidad, usos, África subsahariana

Introduction

L'intégration croissante des technologies numériques a incontestablement remodelé le quotidien des étudiants, transcendant les barrières sociales. Toutefois, cette révolution numérique ne s'opère pas sans soulever d'importants défis, notamment en matière d'accès au savoir, surtout dans les régions les plus défavorisées, à l'instar de l'Afrique subsaharienne. L'accès limité à Internet et les contraintes financières associées à l'achat de forfaits de connexion entravent considérablement la quête de connaissances des étudiants (Maïdakouale et Fagadé, 2022) dans ces régions.

Dans les années 1990, une lueur d'optimisme éclairait la conviction que les technologies de l'information et de la communication (TIC) pouvaient être les vecteurs d'une démocratisation du savoir, contribuant ainsi à la réduction de la pauvreté. Toutefois, bien que la transition vers le numérique ait indubitablement modifié la manière d'accéder à l'information mais aussi de la partager, elle n'a pas toujours abouti à une égalité d'accès. En Afrique, divers obstacles d'ordre politique, technique, économique et culturel ont entravé la pleine intégration des technologies numériques dans l'enseignement universitaire (Fagadé, 2021; Tapsoba, 2021). Les TIC ont non seulement révolutionné l'accès aux ressources, aux données et aux informations, mais également leur diffusion (Compiègne, 2011; Denouël et Granjon, 2011¹). En dépit de ces avancées, il subsiste d'importants obstacles qui entravent la réalisation des avantages potentiels de l'intégration du numérique dans l'éducation en Afrique subsaharienne.

Cette étude cherche à scruter la dimension socioculturelle des usages des technologies numériques, influençant les relations entre les étudiants et le savoir. Ces technologies offriraient, selon certains chercheurs, les moyens « adéquats » de « sauter » dans un monde d'« opulence communicationnelle » (Moles, 1988) où tout, dorénavant, deviendrait accessible à tous. C'est pour cette raison qu'il nous semble important de remettre en question la dimension socioculturelle des usages des technologies éducatives qui influence les rapports entre les étudiants et le savoir. Aujourd'hui encore, les acteurs éducatifs se focalisent sur leur « mission institutionnelle » sans tenir compte des besoins fondamentaux des bénéficiaires que sont les étudiants. Notre objectif est de susciter des projets efficaces répondant aux

¹ Denouël et Granjon (2011). Section *Présentation* : *Penser les usages sociaux des technologies numériques d'information et de communication*.



besoins sociaux, économiques, technologiques, scolaires et culturels des apprenants en rapport avec les TIC, afin d'accompagner l'intégration des technologies numériques éducatives dans ces universités.

1. Problématique de la recherche

L'apprentissage par le numérique, plus qu'une alternative, est un moyen d'acquérir le savoir à l'ère du développement technologique. Dans les sociétés africaines, plusieurs auteurs se sont penchés sur la question. Valère (2016) explique à quel point l'information est devenue si abondante avec le numérique. Dès lors, le monde de l'éducation a tout intérêt à nouer de nouveaux rapports au savoir. Comme lui, d'autres chercheurs (Attenoukon *et al.*, 2013) ont montré le potentiel motivationnel des TIC. Le numérique est ainsi présenté comme un moyen de stimuler les résultats des étudiants. Fagadé (2021) a montré dans sa thèse que les étudiants se servaient de l'application de messagerie instantanée WhatsApp pour s'informer rapidement. « L'information est devenue une denrée "rapide", "fiable" et "régulière" avec l'usage de WhatsApp » (Fagadé, 2021, p. 343). Les représentations et la généralisation des groupes de classe virtuels sur cette application permettaient à ces apprenants de pallier le phénomène d'insuffisance d'information pédagogique en milieu universitaire. Sy et Dieng (2015) abondent dans le même sens. Selon eux, la qualité de l'éducation en Afrique est tributaire des moyens technologiques. Ces chercheurs s'accordent donc à dire que le numérique est un tremplin pour le système éducatif en Afrique.

Cette vision enchantée (Damome *et al.*, 2020) trouve également son accomplissement dans les politiques en matière d'éducation. En effet, depuis 1998, les universités africaines ont beaucoup investi dans les technologies numériques pour « renforcer leurs capacités de gestion, améliorer la qualité de l'apprentissage, développer l'enseignement à distance et élargir l'accès aux différents réseaux internationaux et aux ressources en ligne » (Ouédraogo, 2011, p. 14). Désormais, l'on croit avoir trouvé le remède miracle pour résoudre un problème que rencontre la quasi-totalité des universités publiques en Afrique : les effectifs pléthoriques. « (...) la technologie intervient pour résoudre des problèmes conjoncturels comme les effectifs pléthoriques dans les universités publiques » (Tapsoba, 2021, p. 97).

Pourtant, l'impact réel de ces nouveaux outils reste mitigé. Des problèmes comme l'accessibilité à ces outils posés par la carence en équipements pédagogiques adéquats, la qualité des installations numériques, pour ne citer que cela, montrent clairement qu'on ne peut pas systématiquement considérer l'apprentissage par le numérique comme une chance pour les universités africaines. Au contraire, en prenant en compte le contexte et en interrogeant les acteurs, l'on se rend compte que ces outils contribuent plus à la paupérisation du savoir dans le milieu universitaire, comme le constatent Karsenti et Ngamo (2007).

Dans ce contexte, comment les technologies numériques éducatives peuvent-elles être effectivement intégrées dans les universités africaines? Cette question nous interpelle, puisque nous voulons comprendre l'intérêt du numérique éducatif dans le contexte universitaire africain. « On ne peut évaluer les apports du numérique en faisant abstraction des sociétés dans lesquelles il s'insère, des pratiques qu'il influence, de son environnement culturel » (Bienaymé, 2018, p. parag. 1). De plus, comme l'avaient déjà souligné Leveratto et Leontsini (2008), la disponibilité sociale conditionne l'investissement personnel dans l'usage intensif. La question du social a également été mise en relief dans le cas des universités africaines en général et béninoises en particulier par une chercheuse (Fagadé, 2021) dans sa thèse. Elle montre l'importance des relations sociales chez les étudiants béninois dans leurs usages non formels des groupes virtuels de classes constitués sur l'application mobile WhatsApp pour s'informer, nouer les liens



socioscolaires et maintenir la communication de façon permanente entre eux. Notre étude ne se contente donc pas de discuter de l'utilisation des TIC dans les universités, mais de rencontrer les bénéficiaires pour évaluer leur intérêt à adopter ces moyens dans leur propre contexte.

Comment la technologie numérique éducative influence-t-elle la manière dont les étudiants mènent leurs études au sein des universités en Afrique subsaharienne étudiées? Comment favoriser l'adoption des technologies numériques éducatives chez une population jeune disposant déjà de compétences numériques non formelles? Les compétences numériques non formelles font référence aux compétences acquises par un apprenant au cours de son exploration des plateformes en ligne, de sa participation à des forums de discussion et de ses usages des réseaux sociaux numériques. Ce sont aussi des expériences acquises lors de la création et du partage de contenus multimédias, ou de développement d'applications ou celles qu'il a mobilisées pour utiliser des ressources pédagogiques disponibles en ligne. Ces compétences sont souvent développées de manière indépendante des cursus universitaires ou acquises dans des interactions informelles.

Pour répondre à ces questions précédemment posées, trois hypothèses principales ont été proposées :

1. Les équipements technologiques utilisés pour l'apprentissage numérique ne garantissent pas des conditions d'apprentissage optimales. Confrontés à cette réalité, les étudiants sont partagés entre enthousiasme (lié aux perspectives des dispositifs technologiques) et insatisfaction (liée à leurs expériences à l'université);
2. L'adoption des technologies numériques éducatives dans un environnement dépourvu de réels dispositifs technologiques contribue à la paupérisation des savoirs dans les universités africaines;
3. De nouvelles sociabilités émergent au sein des réseaux d'apprentissage en ligne. Elles sont influencées par la diversité des participants et les outils numériques, et elles façonnent la manière dont les connaissances sont partagées dans ces environnements éducatifs.

Notre objectif est de mettre en évidence les difficultés auxquelles les étudiants font face dans ces régions de l'Afrique en matière d'éducation et d'apprentissage, afin de démontrer l'impératif de créer rapidement des opportunités équitables dans ces domaines. Pour atteindre cet objectif, nous avons choisi d'étudier la dimension socioculturelle de l'usage d'Internet dans le contexte éducatif, dans le contexte universitaire africain. Cette démarche repose sur la sociologie des usages et de l'appropriation ainsi que sur le concept de communauté d'apprentissage en ligne dérivée de la théorie de l'apprentissage social.

2. Cadre théorique de la recherche

Le cadre théorique s'articule autour de trois axes : d'une part, la sociologie des usages qui aidera à comprendre la médiation entre numérique et social par le prisme des savoirs en milieu universitaire africain. D'autre part, à partir de la sociologie de l'appropriation, nous envisageons de dépasser les discours officiels sur les technologies numériques éducatives pour comprendre comment celles-ci se sont intégrées ou non dans les milieux universitaires africains. Enfin, nous mobilisons le concept de « communauté d'apprentissage en ligne » pour analyser les processus de transmission de connaissances sur la base des médiations par les artefacts dans l'apprentissage.



2.1. La sociologie des usages

Depuis une trentaine d'années, différents domaines, notamment les sciences de l'information et de la communication, traitent des usages des technologies de l'information et de la communication dans le cadre d'une sociologie des usages. L'objectif de cette approche est de comprendre comment les gens utilisent ces technologies et comment cela influe sur le changement social, en évaluant la pertinence continue des logiques sociales dans ces pratiques (Paquien-séguy, 2012).

Ce modèle de double médiation entre la technique et le social (Jouët, 1993) justifie des usages spécifiques et donne du sens aux technologies, même si elles offrent des possibilités d'action différentes. En effet, pour Jouët, « la technologie offre un certain nombre d'actions possibles [...] les applications concrètes trouvent leur justification et leur sens dans une logique sociale ». La médiation technologique est donc indissociable de la médiation sociale. Nous sommes dans une situation où la technique comme le social sont structurés (Jouët, 1993, p. 112). Il est donc important de comprendre l'interaction entre la technique et le social pour analyser la façon dont les étudiants africains perçoivent l'utilisation des technologies numériques au sein de leurs universités. Si l'usage inclut des pratiques sociales et culturelles inscrites dans un contexte particulier, l'utilisation, elle, renvoie à l'acte purement technique de manipuler un outil ou une technologie. Cette distinction est particulièrement importante à préciser alors que les recherches sur la relation entre les technologies de l'information et de la communication et le changement social en Afrique se multiplient (Cabedoche, 2017). Ainsi, lorsque l'on aborde l'usage des technologies de l'information et de la communication en Afrique, il est essentiel d'exercer une certaine prudence. Les discussions sur la technologie numérique en Afrique semblent souvent ignorer les modes de vie, la culture et même la politique locale des populations. En adoptant une approche qui prend en compte à la fois la technologie et la société, nous pouvons mieux comprendre comment les étudiants utilisent réellement ces nouvelles technologies. Une approche technosociale permet donc de dépasser les discours technocratiques et de lire l'usage de ces technologies numériques au prisme des réalités sociales des milieux universitaires africains et celles des étudiants eux-mêmes.

2.2 La sociologie de l'appropriation

La sociologie de l'appropriation repose sur l'usage social des moyens de communication. L'appropriation signifie que les utilisateurs manipulent les outils technologiques pour se les approprier. Ce terme vise à clarifier la manière dont les usagers ont recours aux moyens de communication. Selon Josiane Jouët, l'appropriation est le processus par lequel les utilisateurs décident comment utiliser légitimement un objet (Jouët, 2000; Jauréguiberry, 2008; Chambat, 1994; Proulx, 2001). Tout se passe comme si l'utilisateur créait une connexion personnelle entre lui et l'outil (Jouët, 2000). La sociologie de l'appropriation cherche à évaluer les efforts par les utilisateurs avec les nouvelles technologies. Premièrement, et selon cette approche, les usagers s'inspirent de leur propre identité et adaptent les innovations à leur personnalité. Par exemple, ils intègrent des innovations dans les expériences familiales, ce qui a déjà été fait et les habitudes (Gras *et al.*, 1994, p. 261-262).

Cependant, l'appropriation ne se limite pas aux individus. Cela affecte également le groupe auquel il appartient. En ce sens, Scardigli (1993) a montré comment des données (culturelles) spécifiques à un lieu peuvent influencer différemment l'adoption de la même innovation. Cela signifie que l'acceptation et l'utilisation des innovations technologiques peuvent être influencées par des aspects culturels et collectifs spécifiques à un groupe ou à une société. En d'autres termes, la culture joue un rôle important dans la manière dont les groupes perçoivent et intègrent les nouvelles technologies dans leur vie quotidienne. Par



conséquent, l'adoption d'innovations technologiques ne peut être envisagée de manière uniforme et nécessite une compréhension globale des contextes culturels spécifiques. Tout cela illustre comment les technologies éducatives peuvent être intégrées dans un contexte universitaire précis et comment elles influent sur les relations sociales et l'apprentissage.

2.3. La communauté d'apprentissage en ligne

Pour explorer les nouvelles sociabilités engendrées par les usages des technologies numériques éducatives (qui vont des tableaux blancs interactifs aux applications mobiles, en passant par les simulations virtuelles et l'intelligence artificielle), le concept de « communautés d'apprentissage en ligne » (Riel et Polin, 2004) offre un cadre d'analyse pertinent. Il se concentre sur les interactions sociales et collaboratives qui ont lieu dans les environnements éducatifs en ligne et analyse leur impact sur le processus d'apprentissage et le développement des participants. Les apprenants ne sont pas considérés comme des individus isolés acquérant des connaissances, mais plutôt comme des membres actifs d'un réseau dynamique où les interactions avec leurs pairs et les enseignants sont importantes (Palloff et Pratt, 2007).

Dans ce contexte, s'intéresser à l'étude de nouvelles sociabilités dans les usages des technologies numériques implique de prendre en compte certaines dimensions des usages. Il s'agit d'analyser les dimensions que sont : a) la collaboration et le partage des connaissances, b) l'identité numérique et l'engagement, c) l'apprentissage distribué et d) le soutien social. Il n'est plus rare de constater que les plateformes d'apprentissage en ligne, les forums de discussion et les outils de collaboration créent des espaces qui aident les apprenants à interagir, à collaborer et à échanger des idées (Garrison *et al.*, 2000). Par ailleurs, ces interactions en ligne dans les milieux éducatifs contribuent à la construction des identités numériques des apprenants (Barbour et Marshall, 2012). L'approche communautaire de l'apprentissage en ligne reconnaît que l'apprentissage peut se produire grâce à des interactions distribuées entre les membres de la communauté (Wenger, 1998). Les discussions asynchrones, les commentaires sur les projets et les échanges informels en ligne contribuent à la construction des connaissances (Harasim, 2012). Une minutieuse analyse de ces interactions peut révéler comment de nouvelles connaissances sont développées dans les environnements éducatifs numériques. De surcroît, la présence de pairs et d'enseignants dans des environnements en ligne peut apporter un soutien social important aux apprenants (Dennen, 2008). L'exploration de nouvelles sociabilités dans l'échange de soutien, la discussion des défis et des réussites peut mettre en évidence le rôle important de l'interaction sociale dans la motivation, la persévérance de l'apprenant et des usages de la technologie.

En résumé, le concept de « communauté d'apprentissage » en ligne fournit un ensemble de concepts supplémentaires pour examiner les nouvelles interactions sociales et leur impact sur les usages des technologies numériques éducatives modernes. Nous soulignons l'importance de la collaboration, de l'identité numérique, de l'apprentissage distribué et du soutien social pour former de nouvelles sociabilités.

Cette évolution témoigne des changements importants intervenus dans la manière dont les individus interagissent et construisent des relations à l'ère du numérique.

Dans l'ensemble, le modèle théorique retenu ici permet de mieux comprendre comment les technologies éducatives s'intègrent dans les contextes universitaires et comment elles impactent les relations sociales et l'apprentissage.



3. Méthodologie de la recherche

Notre démarche méthodologique, mixte, est fondée sur un questionnaire et un guide d'entretien compréhensif (Kaufmann, 2016). Nous questionnons un échantillon aléatoire stratifié de 292 étudiants des trois pays (Niger, Burkina Faso et Gabon) et menons des entretiens semi-directifs auprès de 51 étudiants. Leurs niveaux d'études sont disparates. Ils sont inscrits de la première année de licence au doctorat dans près d'une vingtaine d'universités privées et publiques des trois pays étudiés. Au total, 68 filles ont pris part à l'étude contre 224 garçons. L'âge de ces enquêtés se situe de 18 à 25 ans. Les filières qui les intéressent sont aussi bien les sciences humaines et sociales que les sciences dures et les nouvelles technologies. Le questionnaire en ligne a été diffusé par le biais des responsables ou délégués de promotions et des enseignants qui ont accepté de partager le lien dans les groupes WhatsApp et Facebook des étudiants selon la méthode stratifiée respectant le quota de 100 étudiants par pays étudié. Trois cents étudiants étaient attendus pour cette enquête et seuls huit n'ont pas pu renseigner le questionnaire en ligne. Ensuite, nous avons procédé au recueil de données qualitatives via des entretiens organisés à distance avec la plateforme WhatsApp.

3.1. Choix du public cible

Cette enquête s'intéresse aux étudiants qui sont considérés comme bénéficiaires des actions déployées pour la promotion du numérique dans ces établissements. L'objectif étant de savoir comment ces apprenants utilisent, évaluent et apprécient les différents outils numériques dont ils disposent dans le cadre de leurs études. Le public sélectionné pour cette étude se compose de jeunes hommes et femmes, tous inscrits dans l'une des universités des pays sous investigation, à savoir le Niger, le Burkina Faso et le Gabon. Cette sélection intentionnelle a été faite dans le but de capturer la diversité des expériences étudiantes dans des contextes universitaires variés au sein de l'Afrique subsaharienne. En ciblant spécifiquement la population estudiantine, l'enquête vise à recueillir des données significatives et représentatives permettant une analyse approfondie des dynamiques liées à l'utilisation des technologies numériques en milieu universitaire. En examinant de près les perceptions, les pratiques et les besoins de ces étudiants, l'étude aspire à fournir des informations précieuses pour mieux comprendre comment le numérique influence leur expérience éducative et quelles adaptations peuvent être envisagées pour améliorer cette interaction.

3.2. Outils de l'enquête

Pour aborder le public cible, notre approche méthodologique a combiné l'utilisation d'un questionnaire diffusé via Google Forms avec la réalisation d'entretiens semi-directifs auprès de 51 étudiants, conduits à distance via la plateforme WhatsApp. Cette stratégie mixte a été déployée dans le but de tirer profit des avantages distincts offerts par chaque méthode, permettant ainsi une meilleure compréhension des nuances et des spécificités des expériences des étudiants dans le contexte universitaire africain.

Le questionnaire en ligne s'est avéré être un outil efficace, facilitant une large participation et permettant de toucher rapidement un échantillon varié d'étudiants. Malgré la diversité du public en termes de compétences numériques (une observation faite sur le terrain), nous avons réussi à mobiliser près de 300 étudiants pour participer à cette enquête. Cependant, il est important de noter que cette méthode a également imposé certaines contraintes, conduisant à écarter des répondants qui n'ont pas respecté tous les critères prédéfinis dans le questionnaire.



Parallèlement, les entretiens semi-directifs ont été menés avec 51 étudiants via la plateforme WhatsApp, offrant une dimension qualitative à notre étude. Cette approche a permis d'explorer amplement les perceptions, les expériences et les points de vue des étudiants d'une manière plus interactive. Les entretiens ont été structurés de manière à approfondir certains aspects émergents du questionnaire, offrant ainsi une perspective complémentaire et des informations riches sur les usages et attentes des étudiants en matière de numérique et dans le cadre de leur formation.

En combinant ces deux méthodes, notre dispositif d'enquête a cherché à transcender les limites potentielles de chaque approche individuelle. Le questionnaire en ligne a fourni une vue d'ensemble quantitative tandis que les entretiens semi-directifs ont permis d'approfondir l'étude des expériences individuelles des enquêtés. Notre approche cherche ainsi à capturer la diversité des perceptions et des usages des technologies numériques chez les étudiants dans le contexte universitaire des trois pays étudiés dans la région de l'Afrique subsaharienne, avec pour finalité de contribuer à une compréhension plus complète et nuancée de l'impact du numérique sur leur expérience éducative.

3.3. Items du questionnaire

Le questionnaire que nous avons élaboré couvre diverses thématiques relatives à l'utilisation des technologies numériques et à leur impact sur l'expérience universitaire des étudiants en Afrique subsaharienne. Rappelons que notre approche vise à saisir les usages, les besoins et les perceptions des étudiants, mais aussi les nouvelles sociabilités rendues possibles par les usages dans le contexte spécifique de l'enseignement supérieur en Afrique subsaharienne.

Le questionnaire cherche d'abord à établir le profil des participants, permettant ainsi une connaissance approfondie de la diversité des répondants. En poursuivant, nous abordons les questions liées à l'accès aux outils de communication. Cette section englobe les types d'appareils de communication utilisés tels que téléphones portables, tablettes, ordinateurs, *smartphones* et autres objets connectés. Nous évaluons également le nombre d'appareils en possession de chaque participant.

Une partie importante du questionnaire se penche sur les freins à l'accès à Internet, cherchant à identifier les raisons pour lesquelles certains étudiants ne disposent pas d'un ordinateur portable. Ensuite, nous explorons l'utilisation des outils numériques dans le cadre de l'apprentissage, incitant les participants à mentionner les outils fournis par leur université.

Par ailleurs, nous nous intéressons à l'impact des usages des outils numériques sur l'apprentissage. Nous interrogeons les participants sur leur perception de l'impact d'Internet et des ressources numériques sur la connaissance, la performance et l'apprentissage universitaire.

Enfin, nous recueillons des informations sur les solutions mises en place pendant la crise sanitaire liée à la COVID-19 pour assurer la continuité pédagogique. Les participants expriment également leurs perceptions des obstacles entravant un usage optimal des outils numériques, soulignant la disparité entre les discours promouvant ces outils dans les universités africaines et la qualité réelle de l'offre numérique au sein de cet environnement éducatif spécifique.



4. Les défis numériques de l'enseignement supérieur africain : résultats de la recherche

Cette partie est consacrée aux résultats de notre recherche. Ceux-ci seront présentés à la lumière de nos principales hypothèses de recherche sans distinction entre les pays. Les résultats permettent de constater que les expériences des principaux pays couverts par l'étude sont quasiment similaires. Nous montrons que des facteurs sociaux et techniques participent à accompagner, dans l'ombre, la révolution numérique dans la vingtaine d'universités privées et publiques des trois pays étudiés à savoir : le Niger, le Burkina Faso et le Gabon. Après avoir présenté quelques défis actuels liés à l'intégration des TIC dans l'enseignement et l'apprentissage au sein des universités étudiées, nous montrons comment WhatsApp s'est transformée en un épiscentre des interactions sociales et pédagogiques dans la vie étudiante. Cette application de messagerie instantanée, principalement orientée vers les conversations privées entre individus ou au sein de petits groupes, est surtout reconnue pour sa simplicité d'utilisation.

4.1. Inégalité dans la mise à disposition des équipements technologiques

La première hypothèse stipule que les équipements technologiques utilisés pour l'apprentissage numérique ne garantissent pas des conditions d'apprentissage optimales. Par conséquent, confrontés à cette réalité, les étudiants sont partagés entre enthousiasme (lié aux perspectives des dispositifs technologiques) et insatisfaction (liée à leurs expériences quotidiennes d'apprenants). Deux facteurs permettent de vérifier cette hypothèse. L'inadéquation de l'offre numérique avec la formation universitaire ainsi que la défaillance du dispositif d'accès au numérique dans les universités concernées. Les résultats obtenus permettent de confirmer cette première hypothèse.

4.1.1. INADÉQUATION DE L'OFFRE NUMÉRIQUE AVEC LA FORMATION UNIVERSITAIRE

Les offres numériques dans les universités africaines ne répondent pas entièrement aux attentes des étudiants. Il est regrettable de constater qu'aucune des universités ciblées ne propose d'environnement numérique de travail à ses étudiants. En plus, ce manque criant de services numériques intégrés, on peut aussi déplorer l'absence d'une politique de gestion du numérique au sein de ces universités. Par exemple, certaines universités ne disposent pas de salles d'informatique avec une connexion pour offrir un espace de travail adéquat aux étudiants. Peu importe la filière d'études, la réalité ne change guère. L'accès au Wi-Fi n'est pas garanti pour tous. Parmi les étudiants, 45,9 % disent ne pas disposer d'un service d'accès gratuit à Internet. Ces étudiants doivent se contenter d'une connexion acquise à leurs propres frais ainsi que des téléphones portables personnels comme outils de travail. Imprimer, scanner ou photocopier un document est un défi quotidien pour ces étudiants qui n'ont pas de salles informatiques répondant à leurs besoins.

À la question de savoir si leurs universités peuvent être classées dans la catégorie des établissements ayant adopté les outils numériques éducatifs, 71,9 % ont donné une réponse négative. Les principales raisons évoquées sont notamment : le manque de matériel, l'absence d'une réelle politique de transformation digitale au sein des universités, une trop forte politisation des questions liées au numérique sans réelles actions sur le terrain, etc. Par ailleurs, 56,2 % des étudiants estiment que les discours accompagnant les technologies numériques éducatives, dans les universités africaines, ne sont pas en phase avec les réalités de leurs écosystèmes universitaires. Les raisons avancées sont relatives au besoin d'une mise en œuvre concrète et d'un équipement adéquat pour que ces discours, trop promotionnels des



politiques du numérique, se traduisent en résultats concrets. Ainsi, on peut entendre, entre autres, les raisons suivantes : « ... parce qu'il n'y a aucune mise en place, juste des discours » (Etud-29); « Une chose est de faire un discours pour promouvoir, mais l'autre chose est de constater que la promotion a porté ses fruits » (Etud-6); « L'absence d'équipement suffit pour justifier le manque d'intérêt à la politique du numérique » (Etud-13). Cet enquêté, critiquant les discours d'accompagnement, précise que « ces discours sont en déphasage avec la réalité sur le terrain. S'ils veulent que ce soit une réalité, ils doivent joindre l'acte à la parole » (Etud-19). Voilà autant d'exemples qui attestent de la difficulté pour de nombreuses universités africaines à réellement s'arrimer aux transformations impulsées par le numérique, notamment pour l'apprentissage et la transmission des savoirs.

4.1.2. DÉFAILLANCE DU DISPOSITIF D'ACCÈS AU NUMÉRIQUE

Contraints de bricoler, ces étudiants utilisent des outils pour satisfaire leurs besoins de base en termes du numérique. Notre étude montre à bien des égards que le recours aux technologies numériques éducatives est encore à un stade embryonnaire, voire inexistant. La qualité de la connexion Internet est également un problème relevé par les étudiants. Parmi eux, 42 % la jugent moyenne, 18,5 % sont insatisfaits et seulement 5 % disent être très satisfaits. Bien évidemment, la qualité de cette connexion est liée au budget dont disposent les étudiants pour y accéder, car la connexion à Internet à partir du wifi à l'université est défaillante. Au sein de leurs universités, seuls 24 % des étudiants disent avoir accès à des ordinateurs, 2,7 % à des tablettes, 19,5 % à des salles d'informatique avec accès à Internet, 30,5 % à des vidéoprojecteurs, 9,6 % à des plateformes *e-learning* et 8,2 % à des sites web.

La majorité des étudiants se consacrent à des usages scolaires de leurs appareils de communication personnels. C'est 78,4 % qui disent s'en servir pour de diverses recherches, 82,3 % pour la consultation et le téléchargement des documents en ligne et 49,3 % pour l'approfondissement des notions : ils désignent cela par « l'apprentissage en ligne ». L'apprentissage en ligne dont il s'agit représente les recherches effectuées en ligne dans le but de compléter les enseignements qu'ils ont reçus en classe. Pourtant, ils ne disposent pas d'abonnements à des bases de données spécialisées pour leur permettre d'avoir accès à des ressources fiables. Ils se contentent de ressources sur le web sans aucune balise pour les guider dans leur navigation. En outre, il n'est pas aisé pour les étudiants d'utiliser des applications comme Teams, Zoom, Moodle, pour ne citer que celles-ci. En réalité, ils ne les mentionnent pas comme des outils en lien avec leurs apprentissages.

4.2. Travail universitaire dans un environnement mal loti en numérique

Le constat est sans appel; selon les enquêtés, « les ressources sont mal réparties et mal gérées. En plus, il n'y a pas un accompagnement dans les activités de recherche et professionnelles » (Etud-50). En conséquence, l'apprentissage dans un tel contexte se révèle être difficile. La deuxième hypothèse, qui avance que l'adoption des technologies numériques éducatives dans un environnement dépourvu de réels dispositifs technologiques contribue à la paupérisation des savoirs dans les universités africaines, se confirme dans cette partie de l'étude.

4.2.1. RÉPERCUSSIONS SUR LA QUALITÉ DE L'ENSEIGNEMENT

Comme nous l'avons constaté, les universités ne disposent pas d'une réelle politique de gestion, que ce soit en termes de suivi des programmes existants dans le secteur, ou en termes de suivi de l'infrastructure existante (par exemple le Wi-Fi à l'université). Pourtant, les étudiants tout comme les enseignants ont recours à des technologies au quotidien, comme le témoigne cet étudiant : « Certains enseignants envoient



des cours en numérique et font des évaluations sans explication » (Etud-39). Comment ces cours sont-ils envoyés et de quel genre d'évaluation s'agit-il?

La plupart des enseignants ventilent certaines ressources en version numérique via plusieurs outils. Ils les partagent via l'application WhatsApp (voir hypothèse 3) en passant par les groupes de classes créés par les étudiants sur cette plateforme, sur clé USB ou par *mail* aux responsables de classes. On compte deux responsables de classes ou plus, selon l'effectif total de la classe. La quasi-totalité des étudiants récupère la version papier chez les responsables de classe et en fait des photocopies, bien qu'ils disposent, à titre équitable, de la version numérique sur les groupes de classes WhatsApp. En effet, la plupart des étudiants interrogés se connectent au groupe de classe via leur téléphone portable. Dans certains cas, les étudiants manquent de solutions de récupération de ces ressources numériques (manque d'ordinateurs et de ressources financières pour acheter un forfait Internet sur leurs propres appareils de communication), mais ces difficultés sont tout simplement ignorées et les cours sont considérés comme faits par les enseignants. Et lorsque vient le moment des évaluations, les résultats ne sont pas à la hauteur des attentes des enseignants, créant une frustration chez les étudiants. Nombre d'étudiants déplorent cette situation qui est de nature à entraver la réussite dans les apprentissages. « Cela détériore la qualité de l'enseignement. Car l'accès à Internet n'est pas encore effectif partout. Ce qui n'est pas toujours aisé pour tout le monde » (Etud-34).

Outre cet aspect, l'étude montre que les interactions entre les enseignants et les étudiants sont réduites en raison d'une absence de services de messagerie appropriés au cours de leur parcours universitaire. Ils n'ont pas d'occasions d'échanger avec leurs enseignants en dehors des amphithéâtres (souvent trop remplis d'étudiants). Comme le relève cet étudiant, « la capacité à interagir avec un enseignant, à poser des questions est plutôt réduite » (Etud-8). Par ailleurs, lorsque les étudiants doivent mener des recherches d'information en ligne, ils se contentent de ce qu'ils arrivent à trouver (difficilement avec une connexion médiocre) sans se soucier de la qualité de ces ressources documentaires (fiabilité et pertinence). Dans ces conditions, les technologies ne sont plus des moyens pour soutenir l'apprentissage, mais deviennent des passoires qui ne garantissent pas la qualité de l'enseignement.

« Elles détériorent la qualité des enseignements pour la simple et bonne raison que, tout est donné et plus aucun enseignant ne veille à s'assurer que les informations récoltées soient de bonne qualité et utilisables dans le cadre de nos études. Il y a cette forme de négligence que l'on observe chez les enseignants. Les étudiants sont livrés à leur sort face à ce vaste monde numérique » (Etud-11).

Fort heureusement, les étudiants développent des stratégies pour compenser cette déficience. Mais leurs stratégies sont-elles efficaces pour garantir leur succès à l'université?

4.2.2. STRATÉGIES DE REMÉDIATION CHEZ LES APPRENANTS

Ce n'est pas un secret que les universités font face à des contraintes financières considérables, limitant ainsi leur capacité à offrir des conditions de travail optimales à leurs étudiants. Cependant, ce qui est regrettable, c'est qu'elles manquent d'une politique de gestion de suivi des quelques stratégies florissantes en matière de numérique. Or, les dispositifs technologiques sont promus par les États africains comme des outils d'aide à l'enseignement et à l'apprentissage. Alors qu'ils devraient favoriser les apprentissages, les dispositifs technologiques contribuent à paupériser les savoirs dans le contexte africain, à cause d'inégalités dans l'accès aux outils, aux formations, aux compétences numériques, à la culture médiatique, etc.



Face à ce système, les apprenants cherchent activement des stratégies pour réussir leur parcours universitaire, malgré les défis. L'aspect financier constitue un obstacle majeur pour eux. Les raisons principales qu'ils évoquent pour ne pas recourir aux technologies sont principalement d'ordre économique. En effet, 75 % estiment que les prix des ordinateurs portables, au regard de leurs situations économiques, sont trop élevés, là où plus de 23,8 % évoquent d'autres raisons qui, une fois de plus, se révèlent être d'ordre pécuniaire. Un étudiant affirme par exemple, parlant de l'ordinateur : « je n'ai pas les moyens financiers pour m'en procurer » (Etud-1). Un autre abonde dans le même sens : « je n'ai pas les moyens et personnes pour me l'offrir » (Etud-6). Ou encore cet autre étudiant qui justifie le manque d'ordinateur en ces termes : « parce que je n'ai pas assez de moyens pour m'en procurer » (Etud-4). Face à ces réalités économiques, la question de l'accessibilité aux outils numériques aurait pu trouver un palliatif du côté des universités. Étant donné que l'université est en incapacité de les aider dans ce domaine, ils « bricolent » et finissent par trouver des moyens pour se connecter à Internet. Comment font-ils ? « J'achète moi-même mon forfait Internet » (Etud-8). Autrement dit, c'est avec une connexion mobile payante personnelle : « par mes données mobiles » (Etud-17); « soit chacun active son propre forfait, soit on paie la connexion Wifi chez un particulier » (Etud-32). Cependant, un peu moins de la moitié de l'échantillon, soit 42 %, considère ce moyen de connexion comme très limité.

4.3. WHATSAPP : L'ÉPICENTRE DES INTERACTIONS SOCIALES ET SCOLAIRES DANS LA VIE ÉTUDIANTE

Selon les données recueillies, l'utilisation d'un téléphone mobile est répandue chez les personnes interrogées. Confrontées aux coûts, jugés excessifs, des ordinateurs, ces personnes privilégient l'usage du téléphone portable comme principal dispositif de communication. L'accès aux médias sociaux est devenu un élément essentiel de la vie quotidienne de ces personnes. Parmi ces médias sociaux, WhatsApp est le leader incontesté (TikTok, Twitter et LinkedIn sont également cités) et est utilisé par la presque totalité de l'échantillon, soit 283 personnes interrogées sur 292. Ce nombre énorme souligne l'importance de cette application pour les étudiants. WhatsApp permet une communication fluide, immédiate et efficace, et une approche collaborative. Cette plateforme numérique est donc un lieu privilégié où se déroulent d'une part les interactions liées aux projets universitaires et d'autre part les interactions sociales et collaboratives. Les répondants affirment communiquer entre eux via WhatsApp en minigroupes. Ils échangent en vue d'une compréhension plus approfondie des concepts appris en classe : « Si nous devons soumettre un devoir, nous créons un minigroupe WhatsApp pour travailler ». Ils participent pareillement au partage d'informations générales, qu'elles soient directement liées à l'éducation ou non, à 90,1 %. Les personnes qui partagent avec leurs camarades de classe les cours qu'elles ont suivis représentent 86,3 %. Ce type de collaboration repose sur une logique utilitaire (partage des ressources et des équipements de travail) (Aubouin et Capdevila, 2019), favorisant la fluidité des échanges, et ce, dans une relation de confiance. La logique utilitaire s'explique par le fait que les relations sociales forgées dans les « espaces » par la proximité et la régularité des interactions informelles sont source de la création de « liens de confiance dyadique et collective » (Adler, 2001; Vidaillet et Bousalham, 2020).

Dans le même temps, les étudiants soulignent l'importance des conférences en ligne et leur rôle important dans le processus d'apprentissage. WhatsApp joue un rôle central dans la création d'espaces virtuels de partage des connaissances et participe à influencer le partage des connaissances dans un environnement « socio-éducatif ». Par exemple, en dehors de la collaboration essentiellement axée sur des projets scolaires demandés par les enseignants, des forums de discussion sont mis en place pour apprendre différents logiciels et approfondir les contenus des cours. Ils sont à l'initiative de certains étudiants eux-mêmes. Ces espaces favorisent l'interaction, permettant aux membres d'accéder à de nouvelles compétences et à des ressources complémentaires aux leurs (Fabbri, 2015; Le Nadant, Marinos, et Krauss, 2018).



4.3.1. RÉSEAU D'ÉTUDIANTS ET DYNAMIQUE D'INTERACTION DANS L'APPRENTISSAGE EN LIGNE

La couverture de l'université en réseau filaire ou W-Fi n'est pas toujours une réalité. Un tiers des étudiants ne disposent pas de réseau filaire ou Wi-Fi dans leur université, les étudiants se connectent à Internet avec leur propre connexion mobile. Il est donc clair que la facilité d'accès à Internet varie considérablement selon les étudiants et peut avoir un impact sur leur expérience et leur engagement scolaires. Or, la connectivité Internet est devenue essentielle pour l'apprentissage, la recherche et la communication dans les universités modernes. Il est donc essentiel, pour les universités des pays de l'Afrique noire étudiées, de disposer d'une connexion Internet fiable et accessible.

Au sein des universités, les étudiants se connectent à Internet via leur téléphone mobile, bien que son utilisation soit interdite dans les universités étudiées, faisant de la connectivité Internet mobile le type de connectivité majoritairement répandue parmi les participants à l'enquête. Cela sous-entend que ces personnes ont la capacité d'accéder à Internet dès lors qu'elles ont les moyens de se le procurer. À l'université ou à la maison, le téléphone portable est devenu, pour elles, un outil indispensable pour rester en contact avec leurs proches, qu'elles soient connectées ou non à Internet.

Dans le cadre de leur formation universitaire, et grâce à l'Internet mobile, les interactions sociales et collaboratives deviennent de plus en plus courantes sur les minigroupes WhatsApp, et moins sur Facebook. Cela a un impact positif sur le processus d'apprentissage et l'épanouissement des participants en palliant les besoins d'information et de communication (Fagadé, 2021) et les besoins de liens sociaux entre

pairs. Il est donc essentiel de reconsidérer les politiques d'accès à Internet et l'utilisation des appareils mobiles dans les établissements d'enseignement supérieur. Intégrer les téléphones mobiles comme une des solutions aux besoins universitaires, plutôt que de les interdire sans discernement, pourrait contribuer à optimiser l'accès à l'information de l'université, mais aussi aux ressources éducatives. Compte tenu des avantages que la technologie mobile apporte à l'éducation, un équilibre doit être trouvé entre une utilisation appropriée et l'interdiction formelle d'une utilisation de cette technologie pourtant très répandue dans ce milieu. En résumé, en devenant membre de la communauté étudiante sur WhatsApp ou Facebook, l'apprenant n'est plus perçu comme un individu isolé en train d'acquérir des connaissances, mais plutôt comme un participant actif dans un réseau dynamique où l'interaction avec ses pairs est importante (Palloff et Pratt, 2007), voire avec ses enseignants. Ces environnements sont des supports des communautés d'apprentissage en ligne, favorisant l'émergence de nouvelles opportunités sociales, celles-ci s'inscrivant quelque part dans le projet relationnel des dits étudiants.

4.3.2. UN SOUTIEN PARTIEL DANS LES ESPACES D'APPRENTISSAGE VIRTUELS

Il faut souligner, cependant, le caractère partiel d'un soutien social dans les sociabilités émergentes des espaces virtuels de classes localement définis comme tels par les membres. En d'autres termes, les échanges déployés sur les espaces d'apprentissages virtuels portent essentiellement sur les défis rencontrés et les succès des populations étudiantes, au détriment d'un véritable soutien social. En effet, nous n'avons pas identifié des usages mettant en lumière le rôle important de l'interaction sociale dans la motivation collective et la persévérance des apprenants. Si l'on considère simultanément les quatre composantes des communautés d'apprentissage en ligne proposé par Riel et Polin que sont : collaboration



et partage des connaissances (1), identité et engagement (2), apprentissage distribué (3) et soutien social (4) (Riel et Polin, 2004), il semble qu'il n'y ait pas encore de véritable communauté formée chez les étudiants, du fait d'un soutien social encore partiellement effectif. On parlera plutôt des groupes interconnectés qui se forment pour répondre aux besoins immédiats de survie, principalement en termes d'informations, notamment celles de l'université.

Bien que l'accompagnement entre pairs soit encore partiellement efficace, il s'agit avant tout de groupes constitués pour répondre aux besoins immédiats de survie liés à l'information, notamment universitaire (Fagadé, 2021). Ces espaces contribuent surtout à renforcer l'identité des membres. Il est donc important de poursuivre ces recherches et d'approfondir la dynamique sociale en constante évolution dans ces espaces numériques détournés à des fins d'apprentissage. Pour favoriser l'apprentissage et le bien-être au sein de ces groupes sociaux, il est important de comprendre comment ces réseaux évoluent et comment ils peuvent se développer en communautés plus cohésives.

Conclusion

Cette étude met en lumière les disparités d'accès aux outils technologiques au sein de trois universités d'Afrique subsaharienne, soulignant le fossé entre l'enthousiasme des étudiants pour les dispositifs numériques et les obstacles concrets à une expérience d'apprentissage optimale. Des lacunes en infrastructures numériques adaptées, combinées à des politiques incohérentes, contribuent de manière significative à cette réalité. Un exemple marquant est observé au Bénin où, en 2015, les étudiants de la faculté de droit de l'Université Abomey Calavi (UAC) étaient largement peu familiarisés avec l'utilisation d'outils techniques en classe, soulignant les défis persistants dans l'intégration des technologies éducatives (Armél Attenoukon *et al.*, 2015). Cette situation n'a guère évolué au moment de notre étude.

Au sein de cette même université, les méthodes de communication utilisées par les départements de formation pour informer les étudiants demeurent traditionnelles et prédominantes, malgré l'émergence croissante des nouvelles technologies de communication. De ce fait, ces étudiants se retrouvent dans une situation de lenteur, d'indisponibilité et de non-fiabilité de l'information pour le bon déroulement de leur formation (Fagadé, 2021). Face à ces défis, ils ont développé des solutions innovantes en formant des groupes informels WhatsApp, qui ont révélé des changements importants dans leurs modèles de communication et d'échange d'informations universitaire.

Les contraintes liées à l'accès limité à Internet et au coût des équipements soulèvent des questions cruciales sur l'équité dans l'éducation numérique. Le déficit infrastructurel constitue un défi majeur, entravant l'accès généralisé à ces outils. Une des limites de l'apprentissage numérique concerne les ressources documentaires, souvent rares et obsolètes dans les universités africaines, avec des bibliothèques insuffisantes et des contenus peu renouvelés (Maidakouale Goube, 2021).

Bien que WhatsApp émerge comme une solution de communication privilégiée, cette étude met en évidence ses limites en termes de soutien social complet. Face à ces défis, une approche holistique devient impérative, impliquant des politiques numériques cohérentes, des infrastructures améliorées et des initiatives favorisant une réelle communauté d'apprentissage en ligne.

En conclusion, le passage vers un environnement éducatif numérique efficace et inclusif nécessite une collaboration étroite entre les institutions éducatives, les décideurs politiques et les acteurs



technologiques. Cette étude offre une base solide pour comprendre les défis actuels, soulignant l'impératif d'actions concertées pour surmonter les obstacles et créer des opportunités d'apprentissage équitables pour tous les étudiants.

Liste de références

- Adler, P. S. (2001). Market, Hierarchy, and Trust: The Knowledge Economy and the Future of Capitalism, *Organization Science*, 12(2), 215-234.
- Attenoukon S. A. et Lepage M. (2015). L'apprentissage avec des supports mobiles dans l'enseignement supérieur au Bénin : analyse des usages des apprenantes. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 3, 47-74.
- Attenoukon S. A., Karsenti, T. et Gervais, C. (2013). Impact des TIC sur la motivation et la réussite des étudiants. Enquête à l'Université d'Abomey-Calavi au Bénin. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 10, 66-76.
- Aubouin, N. et Capdevila, I. (2019). La gestion des communautés de connaissances au sein des espaces de créativité et innovation: une variété de logiques de collaboration. *Innovations*, 58(1), 105-134.
<https://doi.org/10.3917/inno.058.0105>
- Barbour, M. K. et Marshall, S. (2012). The academic life: small worlds, different worlds. *Higher Education*, 63(2), 177-192.
- Bienaymé, A. (2018). L'irruption du numérique au Sud : le cas de l'Afrique. *Communication, technologies et développement*, 5. <https://doi.org/10.4000/ctd.293>
- Cabedoche, B. (2017). Une recherche de plus en plus structurante depuis l'Afrique sur la relation entre technologies de l'information et de la communication et changement social au 3^e millénaire. *Les apories des questions de développement dans les sciences de l'information et de la communication en Afrique* (p. 329-399). Paris, Academia.
- Chambat, P. (1994). Usages des TIC : évolution des problématiques. *Technologies de l'information et société*, 3, 249-270.
- Compiègne, I. (2011). *La société numérique en question(s)*, Sciences Humaines, Auxerre.
- Damome, E., Ouédraogo, A. et Tapsoba, A. E. (2020). Vision et usages enchantés des réseaux sociaux numériques au Burkina Faso. *Communication*, 37(1). <https://doi.org/10.4000/communication.11192>
- Dennen, V. P. (2008). Pedagogical lurking: Student engagement in non-posting discussion behavior. *Computers in Human Behavior*, 24(4), 1624-1633.
- Denouël, J. et Granjon, F. (dir.) (2011). *Communiquer à l'ère numérique : regards croisés sur la sociologie des usages*, Transvalor-Presses des Mines, Paris.
- Fabbri, J. (2015). *Les espaces de coworking pour entrepreneurs. Nouveaux espaces de travail et dynamiques interorganisationnelles collaboratives* [thèse de doctorat, École polytechnique, Palaiseau, France].
<http://doi.org/10.13140/RG.2.2.16340.81283>
- Fagadé, C. (2021). *L'intégration des dispositifs numériques de l'information et de la communication dans les universités béninoises : le cas de WhatsApp à l'Université d'Abomey-Calavi (UAC)* [thèse de doctorat, Université Michel de Montaigne-Bordeaux III]. HAL theses. <https://theses.hal.science/tel-04006541>
- Garrison, D. R., Anderson, T., et Archer, W. (2000). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2(2-3), 87-105.
- Gras A., Moricot C., Poirot Delpech S. et Scardigli V. (1995). *Face à l'automate. Le pilote, le contrôleur et l'ingénieur*, Éditions de la Sorbonne, Paris.
- Gras et al. (1994). *Face à l'automate. Le pilote, le contrôleur et l'ingénieur*, Éditions de la Sorbonne, Paris.
- Harasim, L. (2012). *Learning theory and online technologies*. Routledge.
- Jauréguiberry, F. (2008). De l'usage des technologies de l'information et de la communication comme apprentissage créatif. *Éducation et sociétés*, 22, 29-42. <https://doi.org/10.3917/es.022.0029>



- Jouët, J. (1993). Pratiques de communication et figures de la médiation. *Réseaux. Communication-Technologie-Société*, 11(60), 99-120.
- Jouët, J. (2000). Retour critique sur la sociologie des usages. *Réseaux*, 100, 487-521.
https://www.persee.fr/doc/reso_0751-7971_2000_num_18_100_2235
- Karsenti, T. et Ngamo, S. T. (2007). Qualité de l'éducation en Afrique : le rôle potentiel des TIC. *International Review of Education*, 665-686.
- Kaufmann, J.-C. (2016). *L'entretien compréhensif*. Armand Colin, (4^e édition), Paris.
- Le Nadant, A. L., Marinos, C., et Krauss, G. (2018). Les espaces de coworking : le rôle des proximités dans les dynamiques collaboratives. *Revue française de gestion*, (3), 121-137. <http://doi.org/10.3166/rfg.2018.00233>
- Leveratto, J.-M. et Leontsinim M. (2008). *Internet et la sociabilité littéraire*. Paris : BPI, coll. Études et recherche.
- Maïdakouale, I. (2021). *Usages et potentialités des dispositifs socio-techniques de l'information et de la communication (DISTIC) mobiles en Afrique subsaharienne francophone. Cas de deux régions du Niger : Niamey et Maradi*. [Thèse, Université Bourgogne Franche-Comté, France]. <https://theses.hal.science/tel-03700899>
- Maïdakouale, I. et Fagadé, C. (2022). L'usage des technologies numériques éducatives dans l'enseignement supérieur africain : entre démocratisation de dispositifs et accentuation des inégalités socio-numériques. *Interfaces numériques*, 11(3). <https://doi.org/10.25965/interfaces-numeriques.4937>
- Moles, A. (1988). *Théorie structurale de la communication et société*, Masson, Paris.
- Ouédraogo, B. (2011). Les déterminants de l'intégration pédagogique des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC) par les enseignants à l'Université de Ouagadougou (Burkina Faso) [thèse de doctorat, Université de Montréal], Papyrus. <https://doi.org/1866/5114>
- Palloff, R. M., et Pratt, K. (2007). *Building online learning communities: Effective strategies for the virtual classroom* (2nd ed.). Jossey-Bass.
- Paquiénéguy, F. (2012). L'utilisateur et le consommateur à l'ère numérique. Dans G. Vidal (dir.), *La sociologie des usages : continuités et transformations* (179-207). Paris : Lavoisier.
- Proulx, S. (2001). Usages des technologies d'information et de communication : reconsidérer le champ d'étude? *Actes du XXII^e Congrès national des sciences de l'information et de la communication*, 2001, SFSIC, Paris, 57-66.
- Riel, M., et Polin, L. (2004). Online learning communities: Common ground and critical differences in designing technical environments. Dans D. H. Jonassen et S. M. Land (dir.), *Theoretical foundations of learning environments* (401-434). Routledge.
- Scardigli, V. (1993). *L'Europe de la diversité : la dynamique des identités régionales*, Éditions du CNRS, Paris.
- Sy, I. et Dieng, A. M. (2015). Les performances de l'éducation en Afrique : rôle des TIC. *Éducation aux Médias à l'heure des Réseaux*. Paris, L'Harmattan.
- Tapsoba, A. E. (2021). *Enjeux des usages et de la perception d'internet sur la scolarité des élèves des lycées et collèges du Burkina Faso*. [Thèse de doctorat, Université Michel de Montaigne – Bordeaux, France] HAL theses. <https://theses.hal.science/tel-03629783>
- Valère, D. D. (2016). Le téléphone mobile comme outil de recherche documentaire en milieu scolaire : profils d'adoption, appropriation et usages au sein des classes de terminale du Lycée Classique d'Abidjan (Côte d'Ivoire). *Terminaux et environnement numériques mobiles dans l'espace francophone*. Paris, L'Harmattan, 89-101.
- Vidaillet, B., et Bousalham, Y. (2020). Coworking spaces as places where economic diversity can be articulated: Towards a theory of syntopia. *Organization*, 27(1), 60-87. <https://doi.org/10.1177/1350508418794003>
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.



Transformation numérique de l'éducation, approche systémique et recherche appliquée

Digital Transformation of Education, Systems Approach and Applied Research

Transformación digital de la educación, enfoque sistémico e investigación aplicada

<https://doi.org/10.52358/mm.vi17.392>

Elie Allouche, chef de projet recherche appliquée
Ministère de l'Éducation nationale, France
elie.allouche@education.gouv.fr

RÉSUMÉ

Cet article propose la construction d'une modélisation systémique du numérique en éducation dans le cadre d'une recherche appliquée aux politiques publiques (ministère de l'Éducation nationale français). Considérant le numérique dans sa pervasivité, il met en évidence l'importance d'une approche complexe pour comprendre la transformation des pratiques. Comme modalité de recherche appliquée, nous présentons les groupes thématiques numériques (GTnum). L'approche méthodologique combine une posture réflexive éclairée par les apports de la recherche, des choix conceptuels centrés sur les humanités numériques et l'approche systémique, la recherche participative et la science ouverte via le carnet Hypothèses « Éducation, numérique et recherche ». Comme résultats, notre modélisation est centrée sur un « numérique environnant » et six unités d'action, mis à l'épreuve via les thématiques des GTnum. Nous interprétons ces résultats par une comparaison avec d'autres cadres systémiques, une application aux axes de la transformation numérique en académies, une réflexion prospective avec le développement de l'IA générative et des perspectives pour la recherche participative. Enfin, l'article discute des limites et apports de cette démarche :



variabilité de la compréhension des enjeux et de l'intégration des apports de la recherche, mais pistes pour l'anticipation d'une nouvelle configuration du numérique avec la place de l'IA.

Mots-clés : transformation numérique, humanités numériques, éducation, formation, systémique, politiques publiques, recherche appliquée

ABSTRACT

This article proposes the construction of a systemic model of digital education as part of research applied to public policy (French Ministry of Education). Considering the digital domain in its pervasiveness, it highlights the importance of a complex approach to understanding the transformation of practices. As an applied research modality, we present digital theme groups (GTnum). The methodological approach combines a reflexive posture informed by research contributions, conceptual choices centered on digital humanities and the systems approach, participatory research and open science via the Hypotheses "Education, digital and research" notebook. As a result, our modeling is centered on a "digital environment" and six units of action put to the test via the GTnum themes. We interpret these results through a comparison with other systemic frameworks, an application to the axes of digital transformation in academies, a prospective reflection with the development of generative AI and perspectives for participatory research. Finally, the article discusses the limits and contributions of this approach: variability in the understanding of the issues at stake and in the integration of research contributions, as well as avenues for anticipating a new digital configuration with the place of AI.

Keywords: digital transformation, digital humanities, education, training, systemic, public policy, applied research

RESUMEN

Este artículo propone la construcción de un modelo sistémico de educación digital en el marco de una investigación aplicada a las políticas públicas (Ministerio de Educación francés). Teniendo en cuenta la omnipresencia de la tecnología digital, destaca la importancia de un enfoque complejo. Como método, presentamos los grupos temáticos digitales (GTnum). El enfoque metodológico combina una postura reflexiva informada por la investigación, las opciones conceptuales centradas en las humanidades digitales y el enfoque sistémico, la investigación participativa y la ciencia abierta a través del cuaderno de hipótesis "Educación, digital e investigación". Los resultados de nuestra modelización se centran en un "entorno digital" y en seis unidades de acción, puestas a prueba a través de los temas GTnum. Interpretamos estos resultados mediante una comparación con otros marcos sistémicos, una aplicación a los ejes de la transformación digital en las academias, una reflexión prospectiva con el desarrollo de la IA generativa y perspectivas para la investigación participativa. Por último, el artículo analiza los límites y las contribuciones de este enfoque: la existencia de variabilidad en la comprensión de los temas y en la integración de las contribuciones de la investigación, al mismo tiempo que pistas para anticipar una nueva configuración digital con el lugar de la IA.

Palabras clave: transformación digital, humanidades digitales, educación, formación, pensamiento sistémico, políticas públicas, investigación aplicada





Introduction

L'objet de cet article est une recherche menée sur notre terrain professionnel, dans une posture de « praticien-chercheur » (De Lavergne, 2007) et dans un contexte de recherche appliquée¹ aux politiques publiques, avec comme principal objectif de comprendre la transformation numérique de l'éducation par une approche systémique. L'environnement professionnel est celui de nos missions à la DNE², qui consistent à accompagner la transformation numérique de l'éducation par la production de connaissances, la formation, l'accompagnement de projets associant chercheurs et praticiens de l'éducation, se traduisant par le dispositif fédérateur et partenarial des groupes thématiques numériques (GTnum) (MENJ, 2023a). Notre démarche réflexive s'inscrit dans une perspective empirico-conceptuelle (Lemieux, 2018) : dans sa dimension empirique, elle s'appuie sur une expérience professionnelle (pratiques du numérique dans l'enseignement, la formation et le management) et un point de vue institutionnel (ingénierie de projets et coordination de collectifs de recherche); dans sa dimension conceptuelle, étroitement liée à la mise à distance critique de l'objet, elle s'appuie sur – en même temps qu'elle interroge – les apports de la recherche sur le numérique en éducation dans ses dimensions sociale et épistémique.

Nous présenterons donc deux résultats : une contribution théorique avec une proposition de modélisation systémique du numérique tirant profit des apports des humanités numériques (HN) pour la réorganisation des savoirs dans une perspective interdisciplinaire ; une contribution méthodologique et pratique, en proposant d'évaluer la portée heuristique de cette modélisation comme cadre d'intelligibilité et d'action pour les politiques publiques.

Cette contribution a aussi une ambition prospective. En effet, notre modélisation se veut provisoire et évolutive, en visant non seulement l'analyse des transformations actuelles, mais aussi la compréhension de certaines tendances émergentes comme le développement des systèmes d'intelligence artificielle (IA) générative.

Nous suivrons donc les étapes suivantes : 1) une problématisation issue de notre itinéraire professionnel et de nos actions en recherche appliquée; 2) l'élaboration d'un cadre théorique basée sur une revue de littérature portant sur l'intelligibilité du numérique en éducation, pris comme un objet complexe; 3) la description des choix méthodologiques et du corpus mobilisé; 4) la présentation des résultats obtenus; 5) une discussion proposant une interprétation des résultats à quatre niveaux : comparatif, applicatif, méthodologique et prospectif.

¹ Par « recherche appliquée » nous entendons la « mise en œuvre pratique des connaissances [qui] exploite les avancées scientifiques et technologiques pour progresser dans un secteur d'activité donné » (Hcéres, 2020).

² Direction du numérique pour l'éducation (MENJ : ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse). Pour le détail de ces missions, voir Allouche (2022).



1. Problématique

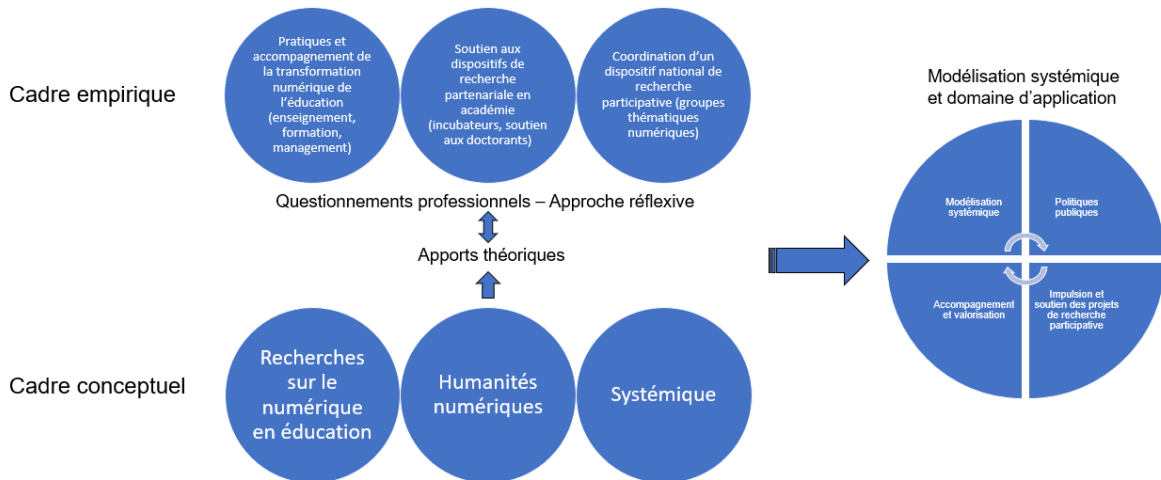
1.1 Contexte

Pour établir la problématique, nous partons de notre itinéraire professionnel, combinant cadre empirique et cadre conceptuel.

À partir de notre itinéraire professionnel et intellectuel, résumé en trois phases (dimension diachronique), la figure 1a permet d'identifier l'origine des données mobilisées et combinées pour déboucher sur une proposition de modélisation systémique. Ces données relèvent à la fois d'un cadre empirique (pratique professionnelle) et d'un cadre conceptuel (littérature scientifique) qui se nourrissent mutuellement (dimension synchronique).

Figure 1a

Modélisation du numérique en éducation : cheminement parallèle du cadre empirico-conceptuel

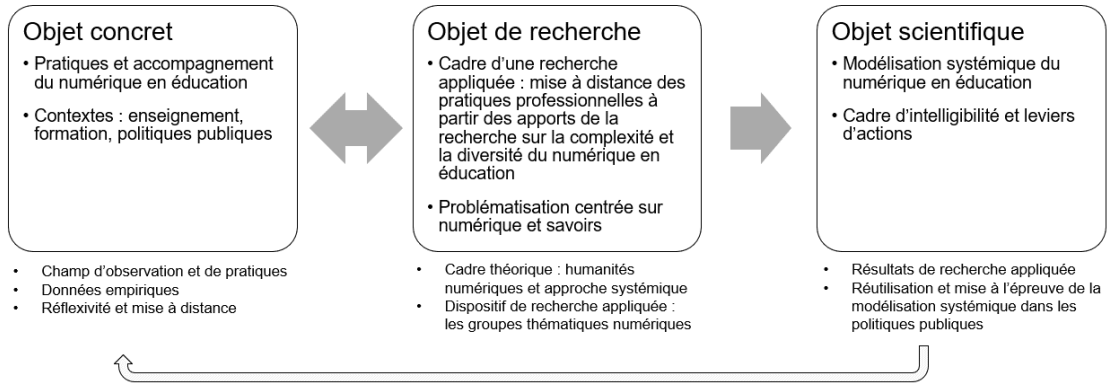


Note. © Elie Allouche.



Figure 1b

Modélisation du numérique en éducation : processus de recherche appliquée



Note. © Elie Allouche, inspiré de Davallon (2004).

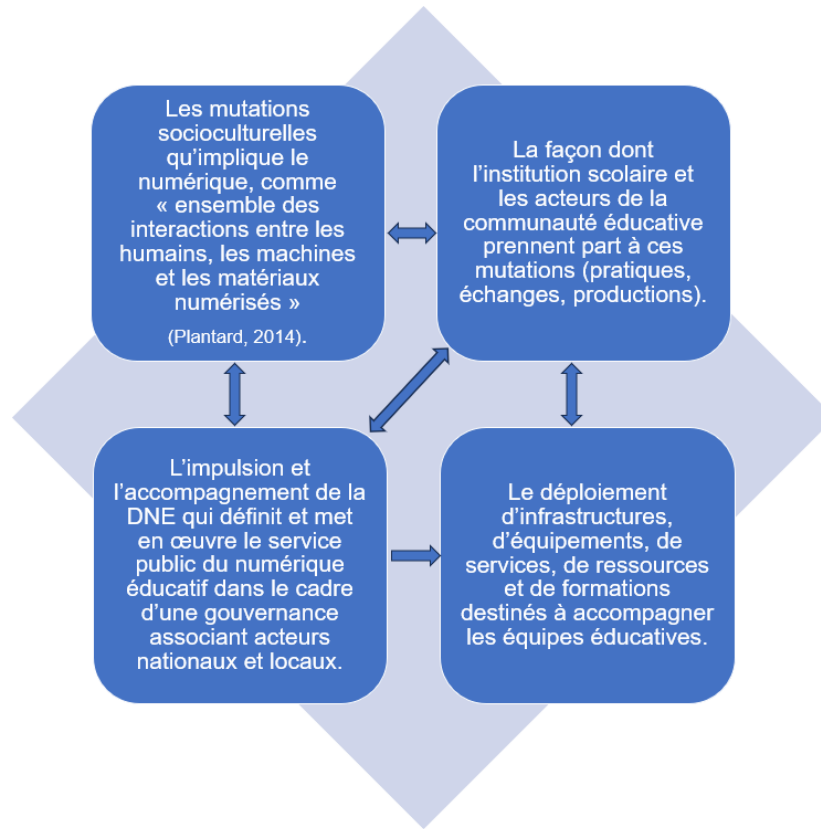
La figure 1b relève aussi de cette double dimension en représentant plus précisément le processus de recherche appliquée. L'objet concret correspond au champ de la pratique professionnelle à partir duquel s'effectue la récolte de données empiriques. L'effort de réflexivité (prise de recul sur nos propres pratiques) et de mise à distance critique (travail d'objectivation) mène à l'identification de l'objet de recherche (complexité et problématisation) puis à l'objet scientifique en tant que tel, avec le travail de modélisation systémique visant un cadre d'intelligibilité et d'action. Une boucle de rétroaction, correspondant aux finalités de recherche appliquée telle que définie par Hcéres (2020), peut être alors établie avec la réutilisation de ce cadre dans le champ professionnel pour les politiques publiques.

Par ailleurs, cet itinéraire s'inscrit dans le cadre de la transformation numérique de l'éducation, qui peut être caractérisée par plusieurs composantes : contexte socioculturel, impulsion des politiques publiques avec le déploiement qui s'ensuit, et participation des acteurs eux-mêmes au processus de transformation (voir figure 2).



Figure 2

Composantes de la transformation numérique de l'éducation



Note. © Elie Allouche, adapté de Allouche (2022).

La problématique découle donc du caractère à la fois synchronique et diachronique de notre cheminement professionnel, interrogeant la capacité d'une recherche appliquée dans le domaine du numérique en éducation à produire des connaissances en vue d'une meilleure compréhension et intervention dans ce domaine.

1.2 Hypothèses

Afin de traiter la problématique, nous formulons ici trois hypothèses qui guideront la construction de notre cadre théorique puis nos choix conceptuels et méthodologiques.

- Une hypothèse théorique : à partir de son socle technologique, le numérique doit être considéré dans sa complexité et sa transversalité, chaque acteur ou groupe social focalisant son discours et ses actions sur une ou plusieurs dimensions qui lui semblent centrales en fonction des contextes³. Cette hypothèse intègre donc le constat d'une dispersion du traitement scientifique de ces aspects et la nécessité d'en proposer une synthèse articulée à l'hypothèse suivante.



- Une hypothèse théorique et pratique : construire une approche systémique et en proposer une modélisation doivent permettre de mieux comprendre et d'identifier les enjeux du numérique, actant le fait que nous serions passés d'une technologie à un environnement ou milieu qui façonne les pratiques individuelles et collectives, en étant façonné lui-même par ces pratiques. Cette approche peut être aussi une réponse à l'impasse de l'application telle quelle des recherches sur le numérique en éducation en raison de la complexité de l'objet qui appelle continuellement un effort de recontextualisation.
- Une hypothèse applicative : au titre de notre recherche appliquée, cette approche systémique peut venir en appui des politiques publiques en contribuant à l'intelligibilité de la transformation numérique de l'éducation comme objet complexe.

2. Cadre théorique

La première étape pour traiter notre problématique et vérifier ces hypothèses est la construction d'un cadre théorique pour identifier les éléments faisant du numérique en éducation un objet pluriel et complexe, répondant en cela à nos interrogations professionnelles, notamment sur la place et l'impact du numérique dans les domaines scientifiques, didactiques et pédagogiques (enseignement et formation), socioculturels et organisationnels (management et gestion de projet, actions partenariales).

2.1 Grille de lecture

Pour aborder l'état des connaissances, nous interrogeons la façon dont la littérature peut contribuer au besoin d'intelligibilité du numérique en éducation, impliquant de multiples acteurs et problématiques, sans essentialiser les technologies, mais en favorisant la contextualisation, l'objectivation des situations locales et l'agentivité des acteurs⁴.

La construction de notre cadre théorique part donc des questions les plus générales, considérant le numérique en éducation dans sa genèse avant d'examiner les études qui élargissent son périmètre aux implications sociales, anthropologiques, culturelles et épistémologiques.

2.2 Mise en perspective historique

On peut se placer d'abord dans la perspective du temps long d'une histoire des « machines à enseigner » (Bruillard, 1997) et des « industries éducatives » (Moeglin, 2010). L'informatique à l'école en tant que telle

³ Par exemple une collectivité au moment d'équiper un territoire scolaire, un chercheur au moment de concevoir un projet de recherche ou un enseignant dans le traitement didactique et l'instrumentation d'une séquence pédagogique pour ses élèves.

⁴ Pour le détail de ceux-ci, on peut consulter la cartographie des acteurs établie par la DNE dans le cadre de sa stratégie (MENJ, 2023b), p. 10-11.



débute dans les années 1970 (« expérience des 58 lycées ») et fait l'objet d'un rapport de l'INRP⁵ rédigé par Baron *et al.* (1981), qui y voient le signe d'une « prise de conscience d'un phénomène de société » avec comme enjeu de « faire entrer une science et une technologie nouvelles dans la culture générale de l'homme du XX^e siècle⁶ ». L'informatique est ensuite intégrée dans les TIC (technologies de l'information et de la communication, englobant audiovisuel, informatique et télématique) approximativement à partir de 1990, dont les « applications éducatives » constituaient un « objet de recherche et [un] champ de pratiques non stabilisé où aucune théorie n'a de position dominante » (Baron, 1994).

De même, Bruillard *et al.* (2002) partent de l'ensemble des technologies de l'information en y distinguant spécifiquement l'informatique comme « discipline scolaire, technologie éducative et ensemble d'instruments », tandis que Baron *et al.* (2018) mettent en avant « la diversité des approches sous-tendant les usages des [TIC] en éducation ».

2.3 Des TICE au numérique en éducation

En évaluant approximativement la fréquence des termes utilisés dans la littérature francophone sur la période 1970-2019, hors éducation, nous observons un basculement en faveur du terme « numérique » en 2009 (Ngram Viewer, 2023)⁷ avec comme hypothèse la plus probable le fait d'y déceler le signe du développement d'un « numérique ambiant » et « perversif » (Boullier, 2016 ; Delmas-Rigoutsos, 2018) dominé par les objets connectés et les réseaux sociaux à partir du début des années 2000.

Néanmoins, dans l'éducation comme dans les autres secteurs d'activité, nous constatons une acception très diverse, hétérogène, parfois contradictoire, du terme utilisé aussi bien comme adjectif que comme substantif, investi de multiples façons, comme synonyme d'outils ou comme un ensemble plus large.

La formulation « numérique éducatif » interroge également la recherche : Baron et Boulc'h (2011) ou Baron (2014), récemment repris par Fluckiger (2020) et CNESCO (2020), y voient essentiellement une émanation des pouvoirs publics pour désigner le champ vaste et pluriel de l'utilisation des technologies informatiques dans l'éducation, dans lequel Inaudi (2017b) inclut les matériels et les contenus, en mobilisant « une diversité d'acteurs », tandis que pour Ailleri (2017) le choix du substantif est significatif d'un rapprochement entre matériels et transformation des pratiques⁸.

Ces analyses révèlent donc un certain flottement terminologique et sémantique, en même temps qu'une pluralité d'objets d'étude à considérer. Par ailleurs des publications de portée internationale qui dressent

⁵ Institut national de recherche pédagogique, devenu Institut français de l'éducation.

⁶ Sur l'histoire de l'informatique dans l'enseignement en France, on peut s'appuyer sur les repères posés par Baron (2014), Pélisset (1985), et Inaudi (2017a), et sur le numérique dans les discours et textes officiels sur Rouissi (2017).

⁷ Malgré les biais importants de l'outil Google Books Ngram, son utilisation dans le cas présent n'a d'autre ambition que de donner qu'un indicateur lexicométrique macro. Cet indicateur est confirmé par la base Google Scholar (au 01/09/23) en comparant, sur la période 2000-2023, la fréquence des termes « numérique école » (56700), « informatique école » (29000) et « TICE » [Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Enseignement] (19900). Cette domination du terme « numérique » (comparé aux termes « TICE » et « informatique ») est confirmée par l'outil lexicométrique (Azoulay et De Courson, 2021) sur le corpus « Cairn.info » en sciences de l'éducation (50 % de fréquence dans le corpus en 2000, près de 70 % en 2020).

⁸ Il est à noter ici que du côté des politiques publiques un arbitrage terminologique est effectué dans la stratégie de la DNE (MENJ, 2023b) : le « numérique éducatif » s'organise autour des axes suivants : gouvernance, animation, infrastructures, équipements, services, outils, ressources, formation aux compétences, tandis que le « numérique pour l'éducation » constitue l'ensemble global numérique éducatif + conduite du changement, innovation, activités de support.



régulièrement un état des lieux (comme UNESCO, 2023) témoignent d'une tension entre essentialisation de technologies considérées implicitement comme « auto-agissantes » et sommées de faire leurs preuves sur l'efficacité des apprentissages, et prise en compte de la diversité des acteurs et des contextes locaux ou nationaux, sociaux et institutionnels.

Proposant un bilan des recherches, Fluckiger (2017) note en effet « l'impasse » que constituent « la mesure et/ou l'évaluation d'une efficacité éventuelle des technologies pour mieux apprendre » et l'absence de lien direct de causalité entre innovation technologique et innovation pédagogique. Manifestement les pratiques étudiées, dans leur diversité⁹, ne se construisent pas sur un terrain vierge, mais s'intègrent dans un tissu social et relationnel, dans des pratiques personnelles et professionnelles préexistantes, et relèvent de choix et de stratégies d'acteurs contextualisés (Plantard, 2023).

2.4 Vers un élargissement des perspectives aux dimensions sociales et épistémiques du numérique

À partir de ce constat d'hétérogénéité des approches et des objets, faut-il alors parler d'effets « du » numérique ou du numérique comme réalité socioculturelle multiple et dispersée?

De fait, le panorama établi par Baron et Depover (2019) rend déjà compte d'une grande diversité d'objets d'étude et de problématiques qui relèvent à la fois de questions instrumentales, cognitives, pédagogiques, didactiques, institutionnelles ou sociales. Malgré une acceptation à dominante technologique, au moins dans la qualification des thématiques, plusieurs études soulignent les implications larges de ce champ, notamment pour la culture scolaire (Fluckiger, 2016) ou la forme scolaire (Cerisier, 2015), reprises en cela par un rapport de l'Inspection générale (Bechetti-Bizot, 2017). En réponse à une approche « techno-centrée », Ceci (2018) présente le numérique éducatif comme « l'association d'un outil, d'une culture et d'une pédagogie adaptée ».

Pour dépasser une approche déterministe, il s'agirait alors de passer à l'étude de l'« environnement numérique » (Hardouin *et al.*, 2018), du « dispositif » ou de « l'instrument », « permettant de penser le technique et le social dans leur relation dialectique » (Fluckiger, 2019).

En ce sens, pour Plantard (2014), reprenant Marcel Mauss, le numérique se définit d'abord comme un « fait social total » centré sur les interactions « entre les humains, les machines et les matériaux numérisés ».

Les repères théoriques que propose Collin (2023) rejoignent cet élargissement de perspectives sur le « façonnage social des technologies » : nature sociale des technologies, nature technique de la société, rôle des objets techniques dans les interactions sociales et la stabilisation de celles-ci; prise en compte du caractère non linéaire et ambivalent des processus sociotechniques, notamment d'innovation (choix, négociations, compromis ou contraintes en jeu, multiplicité d'acteurs aux intérêts divers dotés de pouvoir d'agir inégal).

⁹ Dont (Fluckiger, 2020) donne un aperçu général sous le terme « usages du numérique » dans son propos introductif, reprenant notamment la méta typologie de (Basque et Lundgren-Cayrol, 2002).



Cette complexification du questionnement peut également s'appuyer sur l'apport de deux auteurs : Gilbert Simondon, pour qui « la présence de l'homme aux machines est une invention perpétuée », les machines intégrant « de la réalité humaine, du geste humain fixé et cristallisé en structures qui fonctionnent » (Simondon, 1989), et qui établit le concept de « milieu associé », environnement proche dans lequel se constitue l'individu (processus d'individuation¹⁰); Bertrand Gille, pour la caractérisation d'un « système technique » : 1) les techniques forment le système, en étant dépendantes les unes des autres, 2) elles sont liées aux autres « systèmes » constitutifs d'une société (social, économique, politique, juridique, etc.) (Gille, 1978 ; Lemonnier, 1983).

Pour nous centrer sur le domaine des savoirs, commun à l'éducation, la formation et la recherche, le constat de ces enjeux plus larges nous conduit à examiner les apports des HN dont le champ d'études porte sur le numérique à partir des pratiques en sciences humaines et sociales (SHS).

2.5 Apports des humanités numériques pour éclairer les enjeux du numérique en éducation

En effet, résumé à ses trois caractéristiques majeures dans la recherche¹¹ (voir tableau 1, colonne de gauche), le champ des HN peut éclairer à plusieurs titres les enjeux du numérique en éducation et pour la formation (colonne de droite).

Tableau 1

Les humanités numériques entre recherche, éducation et formation

Recherche	Éducation et formation
Une transdiscipline formée à partir des pratiques numériques en SHS, en s'inscrivant dans le temps long de l'écrit et de la production des savoirs.	Les pratiques inter et transdisciplinaires du numérique en éducation.
Un objet de recherche sur le tournant numérique de la société et ses implications pour la production et la diffusion des savoirs.	Cet objet de recherche inclut les enjeux éducatifs et formatifs, la production et la diffusion des savoirs étant des objets communs entre recherche et éducation.
Une communauté de praticiens, ouverte, pluridisciplinaire et internationale.	La dynamique de regroupement en communauté de praticiens concerne aussi les acteurs de l'éducation et de la formation.

Note. © Elie Allouche.

¹⁰ « L'individu n'est pas isolé sur lui-même, il porte plus que lui-même, une réserve d'individuation qui réside dans le couple qu'il forme avec son milieu associé. » (Roux, 2004).

¹¹ D'après ENS PSL (2021).



Cette dynamique collective étant centrale, les HN sont donc définies non pas comme une entité figée, mais comme un processus collectif : un « dialogue interdisciplinaire sur la dimension numérique des recherches en sciences humaines et sociales, au niveau des outils, des méthodes, des objets d'études et des modes de communication » (Dacos et Mounier, 2014). Orientées vers la pérennisation de l'accès aux savoirs, elles se matérialisent notamment par des revues (*Humanistica*, 2020; Massot *et al.*, 2023), des infrastructures (*Huma-Num*, 2015), des publications de corpus et des plateformes favorisant l'accès ouvert (Cantrel, 2018; Carlin et Laborderie, 2021), des temps d'échange plus ou moins formalisés et des formations (Allouche et Desfriches-Doria, 2021; Dariah Clarin, 2014).

Dans leur structuration et leur institutionnalisation, les HN font ainsi écho aux problématiques rencontrées dans l'éducation, comme l'attestent plusieurs des articles du manifeste des HN (Dacos, 2010) qui rejoignent des finalités de l'éducation et de la formation (Allouche, 2020). Une esquisse de modélisation des formations en HN peut aussi aider à identifier les principaux thèmes abordés et les compétences visées, dans les contenus comme dans les dispositifs d'ingénierie pédagogique (Allouche et Desfriches-Doria, 2021). Parmi les thèmes communs de ces formations, figurent en effet le recueil, la production et le traitement des données, thème qui correspond au premier domaine du cadre de référence des compétences numériques (CRCN)¹².

Ainsi plusieurs publications émanant des SHS peuvent aider à mieux comprendre le numérique dans ses implications sociales, culturelles, documentaires ou épistémologiques (Bourdaloie, 2014).

Par ailleurs, à partir de sa notion d'« humanisme numérique », Doueïhi (2013) définit le numérique comme le stade d'une évolution de l'informatique vers une « culture » (après avoir été successivement « branche des mathématiques », « nouvelle science à part entière » puis « industrie »), tandis que Vitali-Rosati (2014) identifie le numérique à « l'espace dans lequel nous vivons », correspondant à « un environnement dans lequel nous sommes plongés, qui détermine et façonne notre monde et notre culture ».

Reprenant les travaux de Simondon, Stiegler (2015) estime que « l'écriture et la lecture numériques constituent le nouveau milieu des savoirs », tandis que Merzeau (2013), Merzeau et Mulot (2017) voient dans le numérique « un milieu beaucoup plus qu'un outil », avec « l'introduction d'une dimension culturelle, sociale et éthique (...) dans une perspective non plus techniciste, mais historique et citoyenne ».

Enfin, Baron (2020) remet en perspective ces questionnements en rappelant quelques étapes du rapprochement entre SHS et informatique, y compris dans l'enseignement scolaire français avec le thème « informatique et société » dès les années 1980.

2.6 L'approche systémique

Prenant acte de cette complexité d'un objet technologique identifié aussi comme environnement social et culture, viser une modélisation systémique du numérique en éducation répond ainsi à un besoin d'intelligibilité pour les politiques publiques, celles-ci accompagnant la diversité des situations collectives et individuelles.

¹² <https://eduscol.education.fr/721/evaluer-et-certifier-les-competences-numeriques>



D'après Diemer (2014), on trouve parmi les fondements de l'approche systémique et de la pensée complexe :

- le « rapprochement de plusieurs disciplines dont la cybernétique » (Wiener, 1948), « la théorie de l'information » (Shannon et Weaver, 1949) et « la théorie des systèmes » (Von Bertalanffy, 1954);
- une méthodologie « permettant de rassembler et d'organiser les connaissances en vue d'une plus grande efficacité de l'action » (Rosnay, 1975);
- la notion de système (Morin, 2005), comme « ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisés en fonction d'un but (...), outil de modélisation permettant de représenter et d'analyser des complexes d'éléments caractérisés par leur nombre élevé et un réseau de relations imbriquées » (Forrester, 1965);
- une « démarche globale qui met l'accent sur le relationnel plus que sur les objets, et qui permet d'appréhender la complexité d'un problème ».

Les principes du paradigme systémique sont en outre rappelés par Althaus *et al.* (2013) :

- causalité circulaire (« les effets agissent sur leurs propres causes et réciproquement »);
- principe téléologique (« mettre en avant le sens et la finalité de toute démarche intellectuelle »);
- globalisme (« considérer l'objet étudié comme une partie d'un tout, indissociable de son environnement »);
- agrégativité (« ne s'intéresser qu'à des éléments-clés [de la réalité], sélectionnés selon leur utilité et leur pertinence pratique »).

Appliqué au « système technicien », un système en sciences sociales est caractérisé par Ellul (1977) comme un « ensemble d'éléments en relation les uns avec les autres de telle façon que toute évolution de l'un provoque une évolution de l'ensemble ».

Plus spécifiquement, parmi les fondements théoriques convoqués dans l'étude du numérique en éducation figurent aussi le concept de « genèse instrumentale » (processus d'instrumentalisation/instrumentation) de Rabardel (1995), pour lequel « les techniques, les artefacts, les instruments sont, comme le langage ou les coutumes, constitutifs [du] milieu social », ainsi que le modèle du système général de l'activité d'Engeström (Engeström, 1987) et le « carré PADI¹³ » de Wallet (2010) utilisé par Voulgre (2011, 2012).

Mais cette perspective de changements systémiques est intervenue dès la fin des années soixante, comme le constate Baron (2011) avec un « rapport de l'OCDE publié en 1971 [qui] fait le point sur la question de la technologie de l'éducation, conçue comme la mise en œuvre de nouveaux systèmes

¹³ Prenant en compte : « la Pédagogie, les Acteurs, le Dispositif, les Institutions et leurs effets interrelationnels » (Voulgre, 2011).



d'apprentissage (OCDE-CERI 1971) ». Baron et Depover (2019) justifient ainsi le recours à la notion d'écosystème et au cadre systémique « pour décrire la complexité des environnements d'apprentissage mobilisant des artefacts numériques (...) afin de rendre compte de la multiplicité et de l'interdépendance des variables qui conditionnent l'impact du dispositif pédagogique ».

Enfin, Collin et Brotcorne (2019) rapprochent cette ambition de l'approche critique « qui ne peut réduire les effets du numérique à une relation causale qu'il serait possible d'isoler et de mesurer » et Denouël (2019) voit dans cette approche sociotechnique une méthode pour ne pas isoler la variable technologique du tissu social dans ses dimensions matérielles, imaginaires et symboliques.

2.7 Une approche systémique du numérique centrée sur les savoirs

Cet état des connaissances montre donc que l'étude du numérique en éducation, complétée par les approches sociotechniques, systémiques et les apports des HN, recouvre des réalités multiples, sachant que notre grille de lecture et notre corpus (abordé spécifiquement ci-dessous) reflètent aussi notre itinéraire intellectuel et professionnel.

Mais comment ce changement plus global pour le monde des savoirs et de la *paideia*¹⁴ peut-il être qualifié, notamment dans le cadre de l'histoire des sciences, des techniques et des savoirs?

En constatant que « notre rapport au savoir lui-même est modifié sous l'influence des technologies numériques », Baron et Depover (2019) identifient déjà plusieurs dimensions de cette modification : évolution des pratiques didactiques, accès et diffusion des savoirs, échanges et interactions.

Il peut être utile à cet effet de relier ces questionnements au concept de « régime de savoirs » établi par Pestre (2003), le nouveau régime de savoirs qu'il voit débiter à partir des années 1980 se caractérisant par une domination du « jeu scientifique » par des « (techno) sciences (...) orientées vers la production technologique » et par une recomposition des pratiques scientifiques « par le déploiement des outils informatiques et des banques de données » (Bonneuil *et al.*, 2015).

Nous proposons ici d'adapter et d'articuler ce concept avec les changements épistémologiques qui accompagnent la transformation numérique de la recherche, notamment ceux identifiés par Bachimont (2004) qui parle de « raison computationnelle » à l'instar de la raison graphique « qui qualifie la rationalité propre à l'écriture¹⁵ » (Goody, 1979).

En nous recentrant sur la place des acteurs de l'éducation, de la formation et de la recherche, et les processus en cours dans ce nouveau régime de savoirs, quels peuvent être les choix conceptuels et méthodologiques pour construire une modélisation systémique du numérique en éducation?

¹⁴ Nous utilisons ce terme hérité du grec ancien, qui a l'avantage de combiner culture et corpus de connaissances contribuant à l'éducation et à la formation à la citoyenneté.

¹⁵ Aux structures conceptuelles propres à la raison graphique (liste, tableau, formule), il met ainsi en regard celles de la nouvelle « raison computationnelle » (programme, réseau, couche). Bachimont (2017) évoque ainsi un nouveau « régime de connaissance » issu de la « rupture épistémologique » constituée par la « science des données », « le numérique [étant] à la fois une technologie intellectuelle et une ingénierie pour les systèmes physiques ».



3. Méthodologie

3.1 Recherche appliquée et réflexivité

Les choix conceptuels et méthodologiques présentés sont indissociables de notre démarche réflexive pour conduire nos actions de recherche appliquée. Cet effort de réflexivité se matérialise notamment par une organisation méthodologique et épistémologique spécifique de nos tâches professionnelles, incluant veille infodocumentaire, lectures, participation à des listes de diffusion et à des espaces d'échanges professionnels (notamment via les réseaux sociaux), gestion et alimentation de bases de données (présentées ci-dessous), participation à des colloques et séminaires, publications (Allouche, 2023b), formations, etc. En lien avec notre cadre théorique et ces choix, cette organisation s'est traduite principalement par un engagement dans le champ des HN pour comprendre de l'intérieur les implications sociales et épistémologiques de ces transformations, observées parallèlement de façon empirique dans nos pratiques professionnelles, dans leurs interconnexions avec l'éducation et la formation.

3.2 Choix conceptuels pour une approche systémique du numérique en éducation

Nos principaux choix conceptuels partent donc de ces fondements empiriques et théoriques, dont nous proposons ici une reprise selon deux axes : 1) apports des HN, 2) approche systémique, débouchant sur une proposition de synthèse.

1) Les apports des HN, dans le champ de la production des savoirs, résident dans une conception du numérique à la fois sociale et épistémique : favoriser la diversité des éclairages disciplinaires, inter- ou transdisciplinaires sur les pratiques numériques, donc prendre en compte la diversité des acteurs et des points de vue mobilisés, en couplant les apports de l'informatique et des sciences du numérique en tant que telles aux apports des recherches sur les modalités d'organisation, de production et de diffusion des savoirs issus des SHS. Pour comprendre les implications sur l'organisation et l'appropriation des savoirs, le numérique, étudié dans sa pervasivité, est aussi considéré comme culture et comme milieu, dans ses implications instrumentales et épistémologiques. Ces apports ont eux-mêmes des implications méthodologiques concrètes comme la mise en œuvre systématique de l'accès ouvert pour les publications scientifiques et pédagogiques, produites avec l'appui et le financement des politiques publiques, ou le travail collaboratif dans la conduite des projets.

2) Une approche systémique générale et sociocritique du numérique en éducation : considérer le numérique dans l'éducation comme un système dont l'entendement se conçoit d'abord en considérant la complexité des processus, des interactions et des rétroactions, intégrant les dimensions spécifiquement formelles et institutionnelles (programmes scolaires, évolution de la forme scolaire, politiques nationales et locales d'équipement, formations, etc.) et informelles (liens avec le numérique comme environnement social, pratiques non scolaires dans le cadre familial, loisirs, etc.). L'approche systémique rejoint en cela les travaux en anthropologie dans le sens d'une prise en compte globale, sociale et située des pratiques numériques.



En réponse à la tension toujours présente entre une essentialisation des technologies et une prise en compte des acteurs et des contextes de mise en œuvre, on peut s'appuyer sur l'une des composantes du pragmatisme (Hennion, 2015), en ne considérant pas les pratiques numériques en tant que faits sociaux, comme des choses figées, réifiées, mais comme des processus

À titre de synthèse, nous proposons donc de considérer le numérique dans ses multiples acceptions et dimensions, celles-ci reflétant des mises en tension qui sont autant de problèmes en suspens pour l'éducation et la recherche : à la fois comme technologie de l'écrit, culture, milieu, technologie intellectuelle et environnement sociotechnique qui réinvente sous nos yeux et de façon très rapide l'espace public, qui change notre représentation du monde et s'accompagne d'un nouveau rapport au savoir. En cela le numérique s'accompagne de mutations sociotechniques qui affectent l'espace de travail et d'expression de l'ensemble des « praticiens du savoir¹⁶ » (du chercheur et du professeur à l'élève, en passant par le bibliothécaire, le conservateur de musée ou le médiateur culturel). La pervasivité du numérique débouche sur un nouveau régime de savoirs, incluant l'éducation et la recherche, qui s'accompagne de nouveaux questionnements éducatifs, didactiques et épistémologiques sur les modalités de production et de diffusion des savoirs, le rapport à la vérité, l'éducation à l'esprit critique.

3.3 Choix opérationnel de modélisation

Par modélisation, nous entendons ici une « action intentionnelle de construire, par composition de concepts et de symboles, des modèles susceptibles de rendre plus intelligible un objet ou un phénomène perçu complexe (...). En faisant fonctionner le modèle problème, on tente de produire des modèles-solutions » (Lugan, 2009). Pour Le Moigne (1994), la modélisation relève ainsi à la fois de l'acte de décision et d'instrumentation.

Par ce geste à la fois conceptuel et opérationnel, le cadre systémique se démarque en cela de cadres analytiques, comme celui exposé à l'intention des décideurs par l'Organisation de coopération et de développement économiques (2023), qui expose une approche holistique pour un écosystème politique d'éducation numérique, permettant d'identifier des leviers :

- à partir de six dimensions : 1) approches pédagogiques, curricula et évaluation, 2) gouvernance, orientation et réglementation, 3) financement et achat, 4) infrastructure et innovation, 5) renforcement des capacités, 6) politiques de ressources humaines;
- et sept niveaux d'analyse : 1) apprenants, 2) parents, 3) enseignants, 4) établissements, 5) autorités administratives régionales ou locales, 6) autorités administratives centrales, 7) autres acteurs de l'éducation numérique (notamment EdTech).

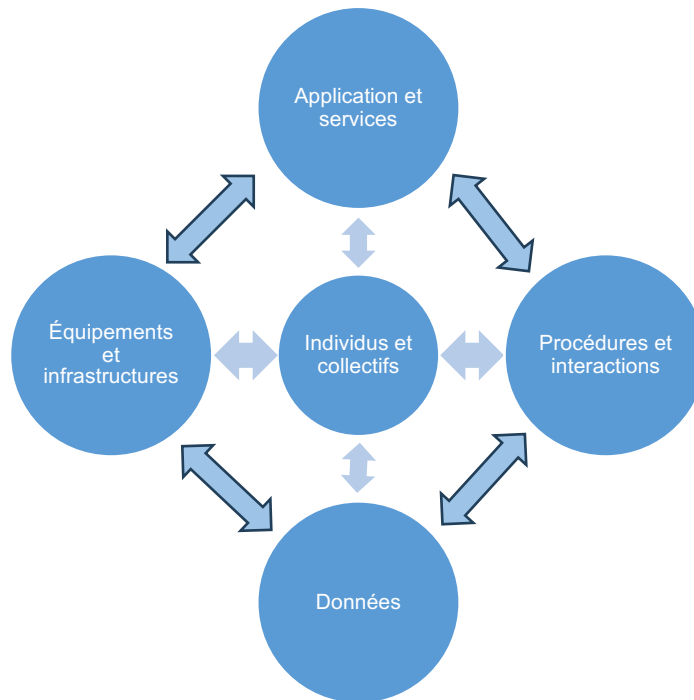
À ce titre, pour passer d'un cadre analytique à un cadre systémique, nous proposons comme stades intermédiaires les composantes de la transformation numérique de l'éducation (voir figure 2) et le modèle du système d'information dont nous proposons un schéma type centré sur les individus et les collectifs (voir figure 3).

¹⁶ Expression adaptée de Le Deuff (2017).



Figure 3

Modèle simplifié d'un système d'information



Note. © Elie Allouche.

Cette visualisation pourrait donc suggérer que le numérique en éducation peut être aussi représenté comme un système d'information, rejoignant en cela le besoin et la nécessité souvent exprimés dans la recherche comme dans les politiques publiques d'une éducation à la pensée informatique pour comprendre les procédures en jeu dans la transformation numérique et en tirer bénéfice pour l'éducation à la pensée critique, à la résolution de problème, à la collaboration ou à la créativité (Romero *et al.*, 2017), tout en ouvrant la voie à des enjeux et des pratiques pédagogiques non exclusivement informatiques ou technologiques.

Cependant elle laisserait de côté plusieurs des aspects sociaux, cognitifs, scientifiques, pédagogiques et formatifs qui sont pourtant au cœur des missions et des engagements professionnels des acteurs impliqués.

Les composantes de ce type de modèle sont donc appelées non pas à être ignorées, mais à prendre une place transversale et non structurelle dans notre modélisation.

Enfin, la démarche de modélisation est indissociable de notre rôle de modélisateur et revêt à ce titre un caractère performatif qui se traduit par des choix méthodologiques en matière de recherche appliquée.



3.4 Méthodologie des groupes thématiques numériques

Notre terrain d'application est le dispositif des GTnum (MENJ, 2023a) financé et coordonné par la DNE (Allouche, 2024a). Ce dispositif associe chercheurs (universités, laboratoires, groupements scientifiques) et praticiens (via les délégations régionales et académiques au numérique [DRANE/DANE] et des opérateurs de l'État comme le Réseau Canopé), favorisant ainsi la création de « collectifs hybrides de recherche » (Callon, 2012), l'accompagnement des pratiques numériques et leur appropriation professionnelle via la coproduction de savoirs en accès ouvert et l'objectivation des contextes (Plantard, 2023).

L'approche méthodologique que nous adoptons dans nos travaux de recherche appliquée met particulièrement l'accent sur deux dimensions essentielles : la recherche participative comme modalité de recherche appliquée consistant à conduire une recherche « par des consultations ou des implications à divers degrés » des acteurs de terrain (Renaud, 2020) et la science ouverte (Comité pour la science ouverte, 2021) consistant à favoriser systématiquement l'accès ouvert des données et publications issues de la recherche financée sur fonds publics. Cette orientation méthodologique se reflète concrètement dans l'espace de publication du carnet Hypothèses « Éducation, numérique et recherche » (DNE-TN2, 2019), dont nous sommes rédacteur en chef¹⁷, soulignant ainsi l'importance de la diffusion des savoirs pour favoriser une transformation numérique de l'éducation ouverte et inclusive.

Par ailleurs, cette orientation accompagne la pratique, aide à formaliser et à mettre à distance, en intégrant une vision systémique dans la conception et la gestion des projets eux-mêmes, avec leurs implications professionnelles les plus concrètes dans la conception, l'organisation, la coordination et le suivi des groupes de travail :

- conception partenariale des axes thématiques avec les services, rectorats (services déconcentrés de l'État), opérateurs et partenaires du ministère;
- rédaction de l'appel à manifestation d'intérêt publié annuellement et communiqué sur les listes de diffusion et les réseaux sociaux;
- réception et sélection des dossiers de candidatures constitués par les laboratoires porteurs, associés à des territoires académiques;
- conventionnement de trois ans entre le ministère (financeur du dispositif) et les universités de tutelle des laboratoires porteurs;
- réunions de cadrage méthodologique et de lancement;
- suivi des travaux et points d'étape;
- publication et valorisation en accès ouvert des travaux (états d'avancement, publications, plan de gestion de données et données de recherche), regroupés en portfolios (Allouche, 2024b);

¹⁷ <https://edunumrech.hypotheses.org/>



- interventions lors de formations académiques et nationales, journées d'étude, séminaires, webinaires, etc.

Le dispositif des GTnum, aussi bien que celui des incubateurs académiques (MENJ, 2023c), relève donc d'une recherche appliquée et ouverte pour optimiser la diffusion des travaux et des productions, comme en témoigne l'organisation de notre corpus.

3.5 Corpus

Notre corpus est constitué des jeux de données présentées ci-dessous (BDD de 1 à 5), dont la collecte est issue d'un travail continu de gestion de projet, de coordination, de production et de traitement informationnel et documentaire. Le défi méthodologique et épistémologique est de transformer en données nos actions en combinant les dimensions quantitatives et qualitatives. Les données ainsi regroupées constituent un matériau réflexif et empirique, de la conception à la mise en œuvre.

Ce travail sur les données suppose de remettre en question les outils, environnements et supports, ainsi que les choix de catégorisations.

Les sources et bases de données associées à notre article peuvent être regroupées en plusieurs lots :

- BDD 1-Portfolio : données et documentation issues de l'itinéraire professionnel (Allouche, 2023b)

Regroupement, sélection et valorisation des principaux jalons et publications de notre parcours via le réseau social professionnel LinkedIn¹⁸ et notre profil ORCID (*Open Researcher and Contributor ID*) avec la mise en réseau que ceux-ci impliquent autour de nos centres d'intérêt (numérique, humanités numériques, éducation, recherche, formation).

- BDD 2 : données et documentation issues des actions au sein de la DNE – les incubateurs académiques (MENJ, 2023c)

Productions issues des projets en académies associant chercheurs et praticiens de l'éducation au sein des structures d'incubation conduites par les délégations académiques ou régionales au numérique.

- BDD 3 : données et documentation issues des actions au sein de la DNE – les GTnum

- BDD 3-Lot 1 (DNE-TN2, 2019) *passim*

- BDD 3-Lot 2 (Allouche, 2024a)

Données quantitatives, thématiques traitées, partenaires mobilisés et accès aux productions.

- BDD 4 : laboratoires et acteurs scientifiques recensés à partir de la base (Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, 2023)

¹⁸ <https://www.linkedin.com/in/elieallouche/>



Informations de référence permettant d'alimenter en continu la base de contacts des entités scientifiques travaillant sur le numérique en éducation ou dans des domaines voisins.

- BDD 5 : références bibliographiques issues des actions professionnelles et du travail de veille (Allouche, 2023a)

Cette base bibliographique et sitographique (16 547 références au 30/09/23) est construite selon une conception transversale du numérique. Centrée sur les HN, les modalités de production et de diffusion de savoirs en relation avec les questions d'éducation et de formation, elle se veut problématique dans son rubriquage, son alimentation et son évolution. Sans prétendre à une quelconque objectivité ni exhaustivité, elle reflète d'abord nos questionnements, nos difficultés et tentatives de résolution de celles-ci. Ainsi, plusieurs des références sont catégorisées dans plusieurs rubriques ou pourraient l'être en raison justement de cette transversalité. En prenant un exemple récent, l'accélération technologique des systèmes d'intelligence artificielle (IA) générative, dont les références récoltées relèvent, en première approche, de la rubrique « IA », a rapidement généré une sous-rubrique, tout en relevant potentiellement d'autres rubriques (pratiques pédagogiques, disciplinaires ou interdisciplinaires, littératie numérique, innovation ou prospective). Par ailleurs ce travail de veille nécessite d'assurer une couverture thématique très large, notamment sur les aspects sociaux et culturels, en raison des implications globales du numérique. À titre d'indicateur macro, nous présentons les cinq dossiers principaux et leur proportion au moment où ce texte est rédigé : 1) généralités (3,4 %), 2) recherche et pratique (50,8 %), 3) éducation (31,3 %), 4) culture, savoirs et société (10,3 %), 5) innovation (4,1 %). Les deux dossiers principaux (2 et 3) ont bien sûr de nombreuses passerelles thématiques, comme les questions méthodologiques (2.1), les littératies (2.5), la diffusion des savoirs (2.2.2), les communs (2.2.5), etc.

4. Résultats

Les résultats présentés visent à répondre à notre problématique et à mettre à l'épreuve nos hypothèses dans leurs dimensions théorique et applicative : complexité et transversalité du numérique, production de connaissances issue de la recherche appliquée via une modélisation systémique en appui aux politiques publiques.

4.1 Résultat 1 : Modélisation

Notre cadre théorique a identifié le constat d'une approche plurielle, hétérogène et complexe du numérique en éducation et d'une difficulté d'en dégager une synthèse pour les politiques publiques.

La modélisation systémique, réalisée à partir de notre cadre empirico-conceptuel, de nos choix méthodologiques et de l'exploitation de notre corpus, aspire donc à apporter une contribution à trois niveaux (voir figure 4) :

- replacer le numérique en éducation dans un environnement numérique plus large (comme donnée nodale du schéma), afin de prendre en compte la porosité entre les dimensions socioculturelles du numérique – éclairées par le champ des HN et les recherches en SHS – et le monde de l'éducation, évitant donc de poser le numérique comme « auto-agissant », hors contextes, intentions et décisions des acteurs;



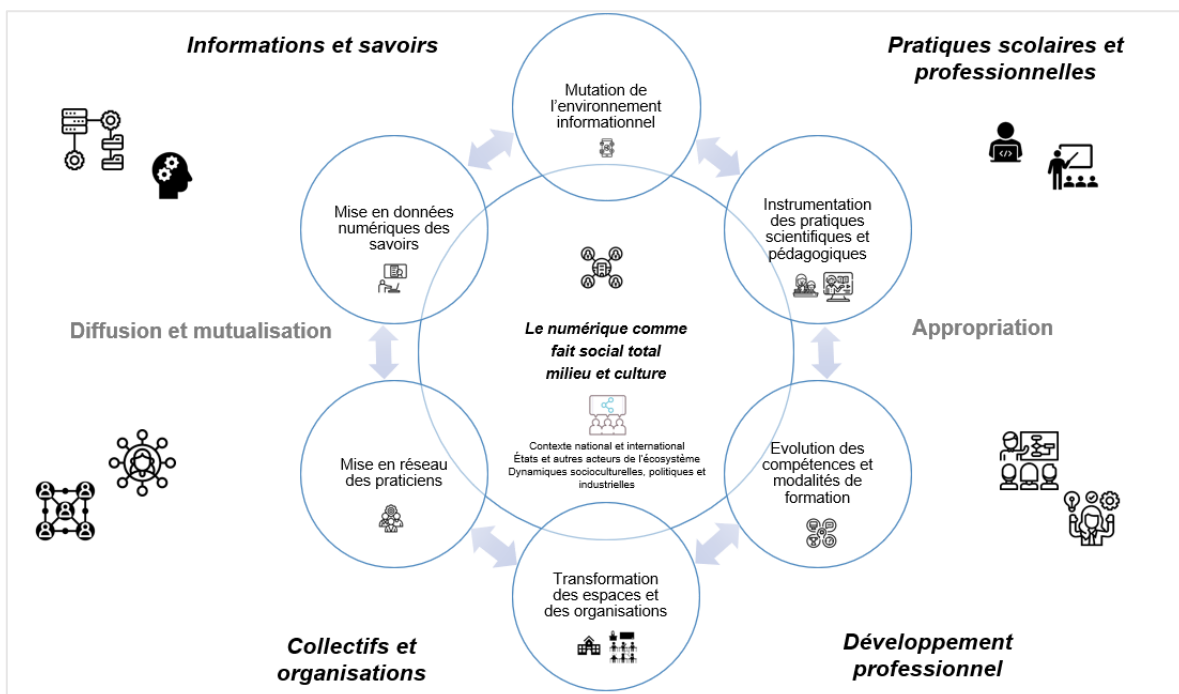
- le numérique étant ainsi posé comme environnement global d'action-interaction-rétroaction, mettre en valeur les interactions et dynamiques collectives, qui ne relèvent pas exclusivement des politiques publiques, mais que celles-ci peuvent accompagner ou faciliter;
- prendre en compte les dynamiques communes entre recherche et éducation autour de l'hypothèse d'un nouveau « régime de savoirs », adapté de Pestre (2003), qui se déploierait à l'ère du numérique, afin d'intégrer les questions proprement scientifiques et didactiques (au-delà de l'évolutivité des dimensions spécifiquement technologiques). Corrélativement, comme l'attestent les nombreux témoignages et résultats d'enquêtes au moment de la pandémie de COVID (Administration & Éducation, 2021; DNE-TN2, 2021), il s'agit aussi de mettre en lumière les capacités des acteurs à inventer des solutions et à prendre des initiatives en réponse aux défis contemporains.

En se centrant sur les dynamiques de savoir, au cœur des finalités de l'éducation comme de la recherche, il s'agit aussi de représenter la complexité des phénomènes en jeu et leur imprévisibilité, correspondant à un champ de possibles, en rupture avec une approche technodéterministe.

Afin d'élargir notre approche, nous notons qu'une boucle itérative sociotechnique peut être identifiée en ces termes : le travail de modélisation doit intégrer le fait que les technologies, dans leur conception, incorporent des normes sociales, culturelles et politiques et qu'en retour leurs usages façonnent aussi des réalités sociales, culturelles, etc.

Figure 4

Modélisation graphique de l'approche systémique du numérique en éducation



Note. © Elie Allouche.



© Auteurs. Cette œuvre est distribuée sous licence [Creative Commons 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).



Ainsi cette proposition de modélisation et de visualisation identifie :

- une donnée nodale : le numérique comme fait social total, milieu et culture;

Le numérique ainsi entendu constitue un champ de pratiques et un ensemble d'« épreuves », avec leur part d'indétermination, au sens où l'entend la sociologie pragmatique : « suivre au plus près la façon dont les acteurs s'engagent corporellement dans les dispositifs matériels qu'ils envisagent, ou qu'ils sont sommés de maîtriser » (Barthe *et al.*, 2013). Cette donnée nodale permet en outre de ne pas isoler les politiques publiques de leur contexte, national et international, des champs d'action et de la présence d'autres acteurs.

- quatre domaines d'actions-interactions-rétroactions : information et savoir, pratiques scolaires et professionnelles, développement professionnel, collectifs et organisations;
- deux dynamiques collectives centrales : diffusion et mutualisation et appropriation professionnelle;
- et six unités d'action, comme objets d'étude et de pratiques (dossiers 2 et 3 de notre BDD 5 et leurs passerelles thématiques), eux-mêmes interconnectés :
 1. Mutation de l'environnement informationnel;
 2. Instrumentation des pratiques;
 3. Évolution des compétences et modalités de formation;
 4. Transformation des espaces et des organisations;
 5. Mise en réseau des praticiens;
 6. Mise en données numériques des savoirs.

Cette visualisation ne doit pas masquer le fait qu'une modélisation est un processus dynamique et évolutif. Elle se comprend aussi par les flux qui concernent directement les politiques publiques : politiques nationales, académiques, initiatives locales, pratiques individuelles, collectives, communication et circulation d'informations, productions de contenus et par les articulations entre unités d'action et interactions. En s'inscrivant dans le cadre du numérique comme milieu et culture, il s'agit aussi de rappeler que cette culture numérique (Cardon, 2019) n'existe que par des individus et des collectifs, dotés d'agentivité à des degrés variables, qui effectuent des choix (par nature contextuels et discutables), agissent et interagissent.

Enfin, cette approche systémique est ouverte et non exhaustive. Ouverte, en s'intégrant elle-même dans plusieurs systèmes ou écosystèmes sous-jacents que sont principalement les établissements éducatifs, d'enseignement supérieur et de recherche, avec leurs propres systèmes d'information et rouages administratifs. Non exhaustive, en répondant d'abord à un besoin d'intelligibilité pour comprendre et agir dans un contexte en perpétuel changement, voire en changement accéléré. Elle est ouverte aussi en ce qu'elle ne préjuge pas des méthodes d'enseignement et de recherche mises en œuvre.



4.2 Résultat 2 : Test sur le corpus des groupes thématiques numériques

Le deuxième résultat propose l'articulation entre modélisation systémique et travaux des GTnum, publiés en accès ouvert sur un carnet de recherche (DNE-TN2, 2019; DNE-TN2, 2020; DNE-TN2, 2024) et répertoriés dans les jeux de données associés qui rendent compte des thématiques et des aspects quantitatifs (Allouche, 2024a). Il s'agit ainsi de reprendre les apports empirico-conceptuels, réinvestis dans les axes de modélisation, et les données produites par nos actions en recherche appliquée depuis leur mise en place en 2017.

Le premier niveau d'articulation se retrouve entre l'organisation des GTnum et la structure principale de la modélisation systémique :

- collectifs et organisations : mise en réseau de chercheurs et de praticiens via un espace de publication commun et des temps de rencontre (par exemple sur les aspects méthodologiques de la recherche participative ou des plans de gestion des données de recherche);
- informations et savoirs : publication en accès ouvert aux travaux et publications intermédiaires ou finales;
- pratiques professionnelles : accompagnement par la recherche de l'évolution des pratiques numériques en éducation;
- développement professionnel : dispositifs d'accompagnement et de formation en académie par la recherche;
- l'ensemble de ces actions est ainsi interconnecté avec la donnée nodale de la modélisation, en ce sens que les pratiques numériques qui se développent dans le cadre de ces groupes de travail se nourrissent et alimentent en même temps des pratiques quotidiennes, professionnelles ou pas.

Le deuxième niveau d'articulation (voir tableau 2) a pour objectif d'illustrer le caractère opératoire de notre modélisation dans la mesure où les apports de connaissances issus des GTnum sont ainsi affectés, non pas à des entrées systématiques (du type : matériel, infrastructures, contenus, etc.) qui atteignent leurs limites lorsqu'il s'agit d'identifier des leviers d'action caractéristiques d'un contexte professionnel, mais à des processus sociaux et professionnels replaçant l'éducation dans l'ensemble plus vaste des activités du savoir et dans lesquels le rôle et les initiatives des acteurs sont plus clairement identifiés. Via la donnée nodale d'un « numérique environnant », plutôt que réduit à ses dimensions technologiques (au risque de n'impliquer que les férus de technologie dans l'éducation), cette correspondance – et mise à l'épreuve interne au dispositif de recherche appliquée – permet aussi de mettre en avant l'interconnexion entre les processus à accompagner (par exemple, entre informations et savoirs et pratiques : instrumentation-environnement informationnel-mise en données des savoirs-évolution des compétences, lorsqu'il s'agit d'aborder la littératie des données dans les thématiques 2021-2024).



Tableau 2

Correspondance entre axes de modélisation systémique et thématiques de recherche

Axes de modélisation systémique	Thématiques de recherche (exemples)
Collectifs et organisations – Transformation des espaces et des organisations	Nouveaux espaces d'apprentissage GTnum 2017-2020
Pratiques scolaires professionnelles – Appropriation – Instrumentation des pratiques	Les usages numériques des jeunes GTnum 2017-2020
Pratiques scolaires professionnelles – Appropriation – Instrumentation des pratiques	L'appropriation du numérique par les enseignants GTnum 2017-2020
Collectifs et organisations – Mise en réseau des praticiens	Vers un renouvellement de l'écosystème numérique éducatif : acteurs, collectifs et organisations GTnum 2020-2022
Focus sur la porosité, au moment de la crise sanitaire, entre donnée nodale et instrumentation des pratiques	Pour une prise en compte des disparités sociales et territoriales GTnum 2020-2022
Focus sur la porosité, via les technologies d'IA, entre donnée nodale et instrumentation des pratiques	Intelligence artificielle et éducation GTnum 2020-2022
Focus sur la porosité, au moment de la crise sanitaire, entre donnée nodale et instrumentation des pratiques des enseignants	Évolution des pratiques pédagogiques, des postures et des gestes professionnels des enseignants GTnum 2020-2022
Informations et savoirs – Mise en données numériques des savoirs – Évolution des compétences	Littératie des données GTnum 2021-2024

Note. © Elie Allouche.

Sans pouvoir présenter dans le détail les résultats de chaque GTnum, on peut cependant noter que certains d'entre eux apportent un éclairage spécifique sur les dynamiques internes de notre modélisation : ainsi sur les usages et pratiques des jeunes et les conditions d'appropriation par les enseignants (DNE-TN2 et CREAD-M@rsouin, 2020a; DNE-TN2 et CREAD-M@rsouin, 2020b), la place croissante de l'IA (DNE-TN2 et Chaire RELIA, 2023; DNE-TN2 et LINE, 2023), avec une présentation de plusieurs initiatives françaises ou internationales en matière de formation ou de pratiques pédagogiques, ou sur les écosystèmes d'innovations dans les territoires (DNE-TN2 et TECHNÉ, 2023; Cerisier, 2024) débouchant sur des préconisations sur les conditions favorisant les « processus d'invention et d'innovation » (stabilité des politiques publiques, meilleure circulation de l'information, montée en compétences en ingénierie de projet).



5. Discussion

5.1 Rappel des objectifs

Nos objectifs étaient de comprendre la transformation numérique de l'éducation, en évaluant la capacité d'une recherche appliquée dans notre domaine professionnel de produire des connaissances dans un cadre d'étude empirico-conceptuel. Notre cadre théorique nous a conduit à produire une modélisation du numérique en éducation combinant les apports des HN, l'approche systémique et le concept de nouveau régime de savoirs. Nous avons présenté sa mise en application dans le cadre des politiques publiques, via le dispositif des GTnum, collectifs de recherche participative organisés avec le soutien de la DNE.

5.2 Résumé des principaux résultats

Les deux résultats proposés ont consisté d'une part en la visualisation de cette modélisation systémique du numérique en éducation, élargie aux domaines des pratiques du savoir (éducation, formation, recherche) dans le contexte d'un numérique considéré dans sa pervasivité socioculturelle; d'autre part dans le test de cette modélisation dans l'organisation et les productions des GTnum.

Ces résultats ont donc tenté de répondre à notre problématique par des apports théoriques et empiriques : théoriques en mobilisant l'état de la recherche sur le numérique (étude des technologies éducatives, apports des HN et approche systémique), en proposant de résoudre la tension existante entre essentialisation des technologies et prise en compte de la diversité des contextes et des modalités d'appropriation par les acteurs par une modélisation systémique plaçant comme donnée nodale un « numérique environnant »; empiriques en nous basant sur les faits d'expérience de notre itinéraire professionnel (enseignement, formation, direction d'établissement public, ingénierie de projet en recherche appliquée) pour constater que le numérique ne pouvait être réduit à ses dimensions technologiques et qu'il mettait en relation des processus complexes et une pluralité d'acteurs.

5.3 Interprétation

Nos travaux s'inscrivent dans la lignée des précédents cadres d'étude systémique et des approches sociotechniques et sociocritiques (présentés dans le cadre théorique) dans la mesure où il s'agit de reconnaître la complexité et la diversité des objets d'étude que recouvre le numérique en éducation dans ses dimensions socioculturelles.

La modélisation systémique proposée s'est donc voulue complémentaire des autres modélisations par ses apports interdisciplinaires combinant recherche sur le numérique en éducation et HN, en prenant en compte des questions très concrètes et pratiques, comme la pérennisation, voire la patrimonialisation des contenus et ressources scolaires, produites par les éditeurs ou par les enseignants eux-mêmes à titre individuel ou collectif, à l'image des initiatives prises depuis plusieurs années dans l'enseignement et la recherche avec la création et l'institutionnalisation de grandes infrastructures (Huma-Num, 2015) rejoignant par exemple la question de la professionnalisation des pratiques ou des communs en éducation (thématique d'un GTnum sur la période 2023-2026).



Nous proposons une interprétation de ces résultats à quatre niveaux.

5.3.1 COMPARAISON AVEC D'AUTRES APPROCHES SYSTÉMIQUES

Comparée au « carré PADI » de (Wallet, 2010), notre modélisation retient l'interconnexion entre les quatre pôles considérés [pédagogie-acteurs-dispositifs-institution], en proposant d'une part une prise en compte accrue du contexte socioculturel tel qu'il s'est transformé depuis les années 2000 avec un numérique « ambiant » et « perversif » (Delmas-Rigoutsos, 2018; Boullier, 2016), concernant à ce titre l'ensemble des secteurs d'activité et des objets d'étude, d'autre part en cherchant à identifier des enjeux et processus (environnement informationnel, mise en données des savoirs, transformation des espaces).

Comparés au cadre sociocritique de Collin et Brotcorne (2019), nos choix retiennent le fait de « ne [pas] réduire les effets du numérique à une relation causale » et l'existence de « rapports sociaux multiples, multidirectionnels », en élargissant cette prise en compte aux domaines du savoir pour intégrer par exemple la nécessité de compétences spécifiques, comme celles liées aux données numériques, compétences déjà requises dans la recherche et les métiers de l'information, de la communication et de la documentation.

5.3.2 AXES DE MODÉLISATION ET ÉVOLUTION DES PRATIQUES

Nous proposons ici une mise en correspondance complémentaire à partir des enjeux de l'accompagnement de la transformation numérique de l'éducation tels qu'ils sont identifiés dans les feuilles de route pour la politique numérique de territoires académiques : à titre d'exemple dans Académie de Bordeaux (2021) et Région académique Guyane (2023). Les quelques axes stratégiques présentés dans la colonne de droite illustrent la priorité donnée aux dynamiques collectives autour des pratiques, de la formation ou des contenus éducatifs. Il est ainsi possible de prolonger ces axes vers d'autres enjeux liés à la porosité entre les unités d'action identifiées dans la modélisation : par exemple entre l'instrumentation des pratiques, l'évolution des compétences et la transformation des espaces et organisations (à l'échelle d'un territoire ou d'un établissement scolaire).

Tableau 3

Correspondance entre axes de modélisation systémique et accompagnement de la transformation numérique

Axes de modélisation systémique	Axes de feuille de route académique (exemples)
Pratiques scolaires professionnelles – Appropriation – Instrumentation des pratiques	Exploiter le numérique comme valeur ajoutée des pratiques d'apprentissages et d'enseignements
Collectifs et organisations – Mise en réseau des praticiens	Consolider l'écosystème dans le sens d'une politique partagée Créer un environnement propice au déploiement du numérique dans l'ensemble du système éducatif régional
Développement professionnel – Évolution des compétences et modalités de formation	Développer l'enseignement numérique et les compétences numériques Consolider les compétences de tous les acteurs
Informations et savoirs – Diffusion et mutualisation – Mise en réseau de praticiens	Poursuivre l'outillage des utilisateurs et le déploiement des communs numériques

Note. © Elie Allouche et Académie de Bordeaux (2021) et Région académique Guyane (2023).



5.3.3 PERSPECTIVES MÉTHODOLOGIQUES

Concernant notre cadre méthodologique de recherche appliquée et de recherche participative, même si la place de la recherche dans la formation initiale et continue des enseignants fait l'objet de plusieurs publications, espaces et notes de veille (comme ceux de l'Institut français de l'éducation et de Réseau Canopé¹⁹), il faut reconnaître que l'impulsion doit s'inscrire dans la durée, comme l'indiquent les recommandations du récent rapport (IH2EF, 2023) pour viser « un processus global de transfert entre recherche et pratique dans le scolaire ».

En revanche, via le dispositif présenté ici, selon nous il ne s'agit pas tant, ni exclusivement, d'un « transfert » vers les praticiens que d'un processus de coconstruction de connaissances à inventer ou à réinventer pour traiter des situations scientifiques et éducatives dans leur contexte et leur complexité. La question demeure aussi de la prise en compte des seules données dites « probantes » issues de la recherche pour accompagner les enseignants et guider les politiques publiques, ou d'une plus large variété de données issues de la pratique professionnelle et intégrant la diversité des points de vue et des contextes d'application (Allaire *et al.*, 2023; Baron et Fluckiger, 2021). Parmi les pistes de travail figurent aussi la production d'« objets frontières » facilitant le dialogue entre chercheurs et praticiens (Monod-Ansaldi *et al.*, 2019)²⁰.

Nous pouvons aussi évoquer les différences de temporalité existant entre temps de la recherche (a minima 3-5 ans), temps d'application, notamment en matière d'enseignement et de formation (années scolaires, cycles d'études, conception et application des programmes et référentiels), et temps des politiques publiques (calendrier politique et législatif, prise en compte des enjeux internationaux).

Le pari pour les politiques publiques est donc de s'appuyer à la fois sur des savoirs scientifiques et expérimentaux, sur des données quantitatives et qualitatives (Institut français de l'éducation, 2022) tout en participant – et notre proposition de modélisation se veut illustrative à ce propos – à l'effort collectif d'intelligibilité et d'action.

5.3.4 ÉLÉMENTS DE PROSPECTIVE

Comme indiqué en introduction, notre modélisation a aussi pour objectif de poser un cadre non pas statique, mais à vocation prospective, en prenant comme exemple un thème au cœur de l'actualité, celui du développement des systèmes d'IA générative et de leur impact à venir.

À partir des six unités d'action identifiées dans notre approche systémique, les tendances observées s'appuient notamment sur nos publications sur le thème de l'IA et de l'éducation, notamment Allouche (2023c) et DNE-TN2 (2023). Nous observons ainsi que ces tendances concernent surtout, mais non exclusivement, les trois premières unités d'action relatives à l'environnement informationnel, aux pratiques et aux compétences.

¹⁹ <https://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/> et <https://www.reseau-canope.fr/agence-des-usages.html>

²⁰ « L'objet frontière s'entend comme un dispositif permettant d'amorcer un travail commun entre plusieurs mondes et assurant une flexibilité suffisante pour que chaque acteur puisse trouver un intérêt à son étude ou à son usage » (Monod-Ansaldi *et al.*, 2019).



Tableau 4

Modélisation systémique et prospective sur l'IA générative

Modélisation systémique : unités d'action	Tendances émergentes liées à l'IA générative
1. Mutation de l'environnement informationnel	Développement de systèmes IA multimodaux intégrés à l'environnement informationnel, permettant de produire et/ou d'adapter des contenus à des publics et des besoins multiples. Renouvellement des modalités d'éducation, de formation et d'évaluation, nécessité accrue d'éducation à l'esprit critique à tous les niveaux. Défi pour l'éducation aux médias et à l'information.
2. Instrumentation des pratiques	Généralisation des IA génératives dans l'expérience utilisateur des principales suites bureautiques, applications, plateformes et réseaux sociaux.
3. Évolution des compétences et modalités de formation	Nouvelles compétences émergentes et montée en compétences dans les organisations intégrant l'IA dans le tronc commun et les domaines de spécialité. Couplage entre ingénierie des instructions/requêtes (<i>prompting</i>) et ingénieries métiers.
4. Transformation des espaces et des organisations	Fusion entre IA génératives, réalité augmentée et environnements immersifs.
5. Mise en réseau des praticiens	Modalités d'organisation et de répartition du travail intégrant des systèmes IA de plus en plus performants, voire autonomes, dès l'amont des projets et les processus.
6. Mise en données numériques des savoirs	Croisement des littératies (numérique/informationnelle, des données, en IA).

Note. © Elie Allouche.

Conclusion

Nous avons souhaité proposer dans cet article la construction d'une approche systémique du numérique en éducation centrée sur les savoirs pour intégrer et concilier la multiplicité des objets et des dimensions que recouvre le numérique en éducation, en articulation avec les apports d'une recherche appliquée via notre terrain d'application professionnelle et le dispositif de recherche participative des GTnum.

Dans un premier temps, nous avons posé les bases d'un cadre théorique intégrant un état général des connaissances sur le numérique en éducation, complété par les apports des HN et de l'approche systémique comme réponse à la tension constatée entre essentialisation des technologies, dans leurs effets positifs ou négatifs sur les apprentissages, et prise en compte de la complexité des contextes et de la place du choix des acteurs dans la réussite ou l'échec d'un dispositif sociotechnique. En réponse à ce constat, nous avons identifié un « numérique environnant » et transversal, se traduisant comme donnée nodale dans notre proposition de modélisation systémique, celle-ci pouvant être posée comme cadre d'intelligibilité pour les politiques publiques et testée à ce titre dans le cadre des GTnum ou de



l'accompagnement de la transformation numérique dans les territoires académiques. La méthodologie utilisée relève d'une démarche réflexive articulée à des choix conceptuels (les HN pour élargir aux dimensions socioculturelles du numérique appliquées à un nouveau régime de savoirs et l'approche systémique pour la prise en compte de la complexité des processus en jeu) et à la modalité de recherche participative associant recherche et praticiens de l'éducation.

Étant nous-mêmes praticien engagé, produisant et appliquant cette modélisation comme cadre d'intelligibilité et d'action pour les politiques publiques, nous avons conscience que cette posture constitue elle-même un biais dans notre grille de lecture et nos choix méthodologiques. Néanmoins, au terme de cette étude, notre conclusion est que le numérique dans l'éducation peut se concevoir comme une entité complexe, plurielle et polymorphe : ce ne sont pas tant les technologies en elles-mêmes qui constituent nos objets d'étude ou cadres d'action qu'une pluralité de situations, d'acteurs et d'interactions, combinant l'institutionnel, l'informel, l'ancien et le nouveau.

Par ailleurs, l'une des limites de l'approche systémique et de son application est l'acceptation encore très diverse du numérique dans l'éducation ou la recherche. Une tension demeure en effet entre la compréhension des enjeux (variable selon les acteurs et les contextes), l'intégration inégale, ponctuelle ou discontinue des apports de la recherche (par exemple lors des temps de formation) et la nécessité d'actions opérationnelles dans les politiques publiques, l'accompagnement, la formation ou la mise en œuvre de services.

Enfin, parmi les implications envisagées et les recherches futures à mener peut figurer l'anticipation d'interactions croissantes entre systèmes d'IA générative et dispositifs d'ingénierie pédagogique ou de formation, l'une de nos hypothèses étant que s'ébauche actuellement une nouvelle configuration du numérique comme milieu dans lequel les savoirs et les situations d'apprentissage résulteraient d'hybridations entre humains et technologies d'IA, celles-ci étant elles-mêmes les productions et les extensions de l'intelligence humaine appliquée à la production, à la diffusion des savoirs et à la créativité.

Liste de références

- Académie de Bordeaux. (2021). *Feuille de route pour le numérique éducatif dans la région académique Nouvelle-Aquitaine*. DRANE Nouvelle-Aquitaine. <http://tinyurl.com/3zemzhub>
- Administration & Éducation. (2021). École et crise sanitaire : déstabilisation et opportunités. *Administration & Éducation*, 169. <https://www.cairn.info/revue-administration-et-education-2021-1.htm>
- Aillierie, K. (2017). Le « numérique éducatif » à l'épreuve des pratiques scolaires : petits arrangements avec le marché. *Hermès, La Revue Cognition, communication, politique*, (78). <https://doi.org/10.3917/herm.078.0023>
- Allaire, S., Granger, N., Tremblay, M., et Leroux, M. (2023, janvier 23). *Au-delà des données probantes : l'importance de la diversité des connaissances issues des recherches en éducation*. CTREQ - RIRE. <http://tinyurl.com/2mkpzct9>
- Allouche, E. (2020, septembre). Les humanités numériques, pour un dialogue interdisciplinaire entre recherche et éducation. *Frantice.net*, (17), 59-69. http://frantice.net/docannexe/file/1685/frantice_17_.pdf
- Allouche, E. (2022, 5 décembre). Numérique éducatif et recherche appliquée : les actions de la DNE. *Adjectif.net*. <https://adjectif.net/spip.php?article575>
- Allouche, E. (2023a). Humanités numériques, éducation et formation. Bibliothèque Zotero [Bibliothèque Zotero]. https://www.zotero.org/groups/228138/humanits_numriques_ducation_et_formation/collections/QSEBUZXI



- Allouche, E. (2023b). Liste de publications (ORCDI 0000-0001-8015-8198) [jeu de données]. HAL Science ouverte. <https://cv.hal.science/elieallouche>
- Allouche, E. (2023c, octobre 2). IA génératives et ingénierie pédagogique : le prompting, pistes de travail et applications [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/9934>
- Allouche, E. (2024a). Liste, travaux et publications des Groupes thématiques numériques (2017-2023) [jeu de données]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10521557>
- Allouche, E. (2024b, janvier 4). Groupes thématiques numériques 2020-2022 : portfolios [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/1076>
- Allouche, E., et Desfriches-Doria, O. (2021). Cartographie et enjeux des formations en Humanités Numériques. Dans P. Bonfils et J. Walter, *Questionner les humanités numériques* (p. 227-257). SFSIC et CPdirsic. <https://www.sfsic.org/publications-sfsic/ouvrages-actes/questionner-les-humanites-numeriques/>
- Althaus, V., Grosjean, V., et Brangier, É. (2013). La centration sur le processus du changement : L'apport de l'intervention systémique à l'amélioration du bien-être au travail. *Activités*, 10(1). <https://doi.org/10.4000/activites.607>
- Azoulay, B., et De Courson, B. (2021). *Gallicagram : un outil de lexicométrie pour la recherche* [Prépublication]. SocArXiv. <https://doi.org/10.31235/osf.io/84bf3>
- Bachimont, B. (2004). Arts et sciences du numérique : ingénierie des connaissances et critique de la raison computationnelle. *Mémoire de HDR*. <http://tinyurl.com/4pbm57ad>
- Bachimont, B. (2017). Le numérique comme milieu : enjeux épistémologiques et phénoménologiques : principes pour une science des données. *Interfaces numériques*, 4, 237ko. <https://doi.org/10.25965/interfaces-numeriques.386>
- Baron, G.-L. (1994). *L'informatique et ses usagers dans l'éducation* [Habilitation à diriger des recherches, Université René Descartes - Paris V]. <https://tel.archives-ouvertes.fr/edutice-00000370>
- Baron, G.-L. (2011). « Learning design ». *Recherche et formation*, 68. <https://doi.org/10.4000/rechercheformation.1565>
- Baron, G.-L. (2014). Élèves, apprentissages et « numérique » : Regard rétrospectif et perspectives. *Recherches en éducation*, 18, 91-103. http://www.mutatice.net/glbaron/lib/exe/fetch.php/baron_article_oct_13_revu.pdf
- Baron, G.-L. (2020). Brèves réflexions sur les humanités numériques. *Frantice.net*. http://mutatice.net/glbaron/lib/exe/fetch.php/hn_baron_frantice_v3.pdf
- Baron, G.-L., Bounay, M., Dautrey, P., Guelfucci, J., Hebert, D., Muller, P., Schwob, M., et Tourtelier, P. (1981). *Dix ans d'informatique dans l'enseignement secondaire*. INRP. https://www.epi.asso.fr/blocnote/Dix_ans_INRP_1981.pdf
- Baron, G.-L., et Boulc'h, L. (2011). *Les technologies de l'information et de la communication à l'école primaire. État de question en 2011*. EPI. <http://www.epi.asso.fr/revue/articles/a1202b.htm>
- Baron, G.-L., Wallet, J., et Voulgre, E. (2018, 14 juin). Technologies de l'information et de la communication et Sciences de l'éducation. *Adjectif*. <https://adjectif.net//spip.php?article468>
- Baron, G.-L., et Depover, C. (dir.). (2019). *Les effets du numérique sur l'éducation : regards sur une saga contemporaine*. Presses universitaires du Septentrion.
- Baron, G.-L., et Fluckiger, C. (2021). Approches et paradigmes pour la recherche sur les usages éducatifs des technologies. Enjeux et perspectives. *Revue canadienne de l'apprentissage et de la technologie*, 47. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03349957>
- Barthe, Y., de Blic, D., Heurtin, J.-P., Lagneau, É., Lemieux, C., Linhardt, D., Moreau de Bellaing, C., Rémy, C., et Trom, D. (2013). Sociologie pragmatique : Mode d'emploi. *Politix*, 103(3), 175-204. <https://doi.org/10.3917/pox.103.0173>
- Basque, J., et Lundgren-Cayrol, K. (2002). Une typologie des typologies des applications des TIC en éducation. *Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation et la Formation*, 9(3), 263-289. <https://doi.org/10.3406/stice.2002.1510>
- Bechetti-Bizot, C. (2017, mai). *Repenser la forme scolaire à l'heure du numérique : vers de nouvelles manières d'apprendre et d'enseigner (rapport de l'Inspection générale de l'Éducation nationale)*. Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse. <http://tinyurl.com/3v7dz6c3>



- Bonneuil, C., Pestre, D., Breteau, C., et Le Roy, C. (2015). *Le siècle des technosciences, depuis 1914*. Éditions du Seuil.
- Boullier, D. (2016). *Sociologie du numérique*. A. Colin.
- Bourdaloie, H. (2014). Ce que le numérique fait aux sciences humaines et sociales. Épistémologie, méthodes et outils en questions. *tic&société*, 7(2). <https://doi.org/10.4000/ticetsociete.1500>
- Bruillard, É. (1997). *Les machines à enseigner*. Hermès.
- Bruillard, É., Baron, G.-L., Mendelson, P., Lombard, F., Pelgrims-Ducrey, G., et Coutret, G. (2002). Pratiquer les TICE. Chapitre 4. Compétences requises. Dans R. Guir (dir.), *Pratiquer les TICE* (p. 255-289). De Boeck Supérieur. <https://www.cairn.info/pratiquer%20les%20tice--9782206082110-page-255.htm>
- Callon, M. (réalisateur) (2012, 3 octobre). *Les sciences sociales confrontées aux nouvelles pratiques de recherche et d'innovation* [vidéo]. YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=ZvJyAE6X3Z0>
- Cantré, C. (2018, avril 19). OpenEdition, « un cas à part dans la littérature académique dédiée à l'Open Access » [Billet]. *L'Édition électronique ouverte*. <https://leo.hypotheses.org/13752>
- Cardon, D. (2019). *Culture numérique*. Les presses SciencesPo.
- Carlin, M., et Laborde, A. (2021). Le BnF DataLab, un service aux chercheurs en humanités numériques. *Humanités numériques*, 4. <https://journals.openedition.org/revuehn/2684>
- Ceci, J.-F. (2018, février). *Pourquoi le numérique éducatif fait-il tant débat autour des bénéfices que l'on peut en attendre ? Explications via la métaphore de l'amplificateur pédagogique et définition de la pédagogie à l'ère du numérique*. ResearchGate. <http://doi.org/10.13140/RG.2.2.21636.22400>
- Cerisier, J.-F. (2015). *La forme scolaire à l'épreuve du numérique*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01216702>
- Cerisier, J.-F. (2024, janvier 16). Une école en « transition numérique », vraiment? *The Conversation*. <http://theconversation.com/une-ecole-en-transition-numerique-vraiment-220733>
- CNESCO. (2020). *Numérique et apprentissages scolaires*. Conseil national d'évaluation du système scolaire. <https://www.cnesco.fr/numerique-et-apprentissages-scolaires/>
- Collin, S. (2023, juillet 3). *La conception des technologies éducatives comme configuration des inégalités socio-numériques d'usage* (INSPE de Bretagne, Bretagne, France) [Video]. Pod Inspé Bretagne; INSPE de Bretagne. <http://tinyurl.com/2smrkw8m>
- Collin, S., et Brotcorne, P. (2019). Contribution d'une approche sociocritique à l'étude des effets du numérique en éducation. Dans G. L. Baron et C. Depover (dir.), *Les effets du numérique sur l'éducation. Regards sur une saga contemporaine* (p. 229-243). Septentrion.
- Comité pour la science ouverte. (2021, juillet). Deuxième Plan national pour la science ouverte. *Ouvrir la Science*. <https://www.ouvrirlascience.fr/deuxieme-plan-national-pour-la-science-ouverte>
- Dacos, M. (2010). Manifeste des Digital humanities (humanités numériques) [Billet]. *THATCamp Paris*. <http://tcp.hypotheses.org/318>
- Dacos, M., et Mounier, P. (2014). *Humanités numériques : état des lieux et positionnement de la recherche française dans le contexte international* (Centre; Institut français). <http://tinyurl.com/3h3eb8vd>
- Dariah Clarin (2014, 2021). *Digital Humanities Course Registry*. Digital Humanities Course Registry. <https://dhcr.clarin-dariah.eu/courses/>
- Davallon, J. (2004). Objet concret, objet scientifique, objet de recherche. *Hermès, La Revue*, 38(1), 30-37. <https://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2004-1-page-30.htm>
- De Lavergne, C. (2007). *La posture du praticien-chercheur : un analyseur de l'évolution de la recherche qualitative. Recherches qualitatives*, HS 3. http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/hors_serie/hors_serie_v3/Delavergne-FINAL2.pdf
- Delmas-Rigoutsos, Y. (2018, 7 février). *Proposition de structuration historique des concepts de la pensée informatique fondamentale*. Didapro 7 – DidaSTIC. De 0 à 1 ou l'heure de l'informatique à l'école. HAL. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01752797>



- Denouël, J. (2019). D'une approche sociocritique à une approche sociotechnique critique des usages numériques en éducation. *Formation et profession*, 27(3), 36-48. <http://doi.org/10.18162/fp.2019.483>
- Diemer, A. (2014). L'éducation systémique, une réponse aux défis posés par le développement durable. *Éducation relative à l'environnement. Regards - Recherches - Réflexions*, 11. <https://doi.org/10.4000/ere.805>
- DNE-TN2 et Chaire RELIA (2023, 6 septembre). Intelligence artificielle et éducation ouverte : portfolio du GTnum #IA_EO [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/9781>
- DNE-TN2 et CREAD-M@rsouin. (2020a, 27 mars). Pratiques et usages numériques des jeunes : productions du GTnum 4 [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/1429>
- DNE-TN2 et CREAD-M@rsouin. (2020b, 6 avril). Les enseignants et le numérique : productions du GTnum 9 [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/1497>
- DNE-TN2 et LINE. (2023, 10 juillet). Enseigner et apprendre à l'ère de l'intelligence artificielle : portfolio du GTnum #Scol_IA [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/9593>
- DNE-TN2 et TECHNÉ. (2023, 20 décembre). Numérique scolaire : vers des écosystèmes favorables à l'innovation : portfolio du GTnum TECHNE #REVE [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/10652>
- DNE-TN2. (2019). Éducation, numérique et recherche : veille et diffusion des travaux de recherche sur le numérique dans l'éducation. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/>
- DNE-TN2. (2020, 3 juillet). Productions des groupes thématiques numériques de la DNE (2017-2020) [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/1948>
- DNE-TN2. (2021, 26 janvier). École, numérique et confinement : situation à l'international et état la recherche en France (visuels bilingues) [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/2602>
- DNE-TN2. (2023, 9 mai). Intelligence artificielle et éducation : apports de la recherche et enjeux pour les politiques publiques [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/?p=8726>
- DNE-TN2. (2024, 4 janvier). Groupes thématiques numériques 2020-2022 : portfolios [Billet]. *Éducation, numérique et recherche*. <https://edunumrech.hypotheses.org/10768>
- Doueihy, M. (2013). *Qu'est-ce que le numérique?* Presses universitaires de France. <https://www.cairn.info/qu-est-ce-que-le-numerique--9782130627180.htm>
- Ellul, J. (1977). *Le système technicien*. Calmann-Lévy.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoret. approach to developmental research*. Orienta-Konsultit Oy. <https://lhc.ucsd.edu/MCA/Paper/Engestrom/expanding/toc.htm>
- ENS PSL. (2021). *Observatoire des humanités numériques*. Observatoire des humanités numériques. <https://odhn.ens.psl.eu/article/que-sont-les-humanites-numeriques>
- Fluckiger, C. (2016). Culture numérique, culture scolaire : homogénéités, continuités et ruptures. *Diversité, VEI*, 185, 64-70. <http://hal.univ-lille3.fr/hal-01588410>
- Fluckiger, C. (2017). Les technologies numériques à l'école, quel bilan? Dans F. Thibault et C. Garbay (dir.), *La recherche sur l'éducation*, vol. 2, Contribution des chercheurs, rapport remis à M Thierry Mandon (p. 103-104) [Rapport de recherche]. Ministère de l'Éducation nationale. <http://hal.univ-lille3.fr/hal-01613680>
- Fluckiger, C. (2019). *Du dispositif à l'environnement : Le déterminisme technique à l'aune de l'évolution des usages étudiantins* Cédric Fluckiger (p. 368). Éditions Raisons et passions.
- Fluckiger, C. (2020). *Les usages effectifs du numérique en classe et dans les établissements scolaires*. CNESCO. http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2021/02/210218_Cnesco_Fluckiger_Numerique_Usages.pdf
- Gille, B. (1978). *Histoire des techniques : technique et civilisations, technique et sciences*. Galimard.
- Goody, J. (1979). *La raison graphique : la domestication de la pensée sauvage*. Les Éditions de Minuit.



- Hardouin, M., Keerle, R., Thémines, J.-F., Boudesseul, G., Danic, I., David, O., Fontar, B., Guibert, C., Guillemot, L., Mentec, M. L., Plantard, P., et Plouchart-Even, L. (2018). Des fonctions d'un glossaire dans un programme de recherche pluridisciplinaire. *EspacesTemps.net Revue électronique des sciences humaines et sociales*. <http://tinyurl.com/4d559e6h>
- Hcéres. (2020). Référentiel d'évaluation des unités de recherche : campagne d'évaluation 2020-2021 vague b. Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur. https://www.hceres.fr/sites/default/files/media/downloads/referentiel_ur_vague-b_rech-ur_22juin2020.pdf
- Hennion, A. (2015). Enquêter sur nos attachements. Comment hériter de William James? *SociologieS*. <https://doi.org/10.4000/sociologies.4953>
- Humanistica. (2020). Humanités numériques (revue éditée par l'association Humanistica). *Humanités numériques*. <http://journals.openedition.org/revuehn>
- Huma-Num. (2015, mars 24). *Huma-Num : l'infrastructure des humanités numériques*. <https://www.huma-num.fr/quest-ce-que-l-ir-huma-num/>
- Institut français de l'éducation. (2022, septembre 14). #44 *La preuve en éducation : la WebRadio de l'Institut Français de l'Éducation*. Institut Français de l'Éducation (Ifé). <http://ife.ens-lyon.fr/kadokol/ca-manque-pas-dr/44-la-preuve-en-education>
- IH2EF (2023). *L'École dans une société numérique*. IH2EF. <https://www.ih2ef.gouv.fr/lecole-dans-une-societe-numerique>
- Inaudi, A. (2017a). École et numérique : quelques dates clés. *Hermès, La Revue*, 78, 19-22. <http://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2017-2-p-19.htm>
- Inaudi, A. (2017b). École et numérique : une histoire pour préparer demain. *Hermès, La Revue*, 78, 72-79. <http://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2017-2-p-72.htm>
- Le Deuff, O. (2017). Le chercheur en humanités digitales : un cas particulier de travailleur du savoir? *Communication & management*, 14(1), 55-69. <https://doi.org/10.3917/comma.141.0055>
- Lemieux, C. (2018). I. Principes. Dans *La sociologie pragmatique* (p. 7-35). La Découverte. <https://www.cairn.info/la-sociologie-pragmatique--9782707173355-p-7.htm>
- Le Moigne, J.-L. (1994). *La théorie du système général : théorie de la modélisation* (4^e éd., mise à jour). PUF.
- Lemonnier, P. (1983). À propos de Bertrand Gille : la notion de « système technique ». *Homme*, 23(2), 109-115. <https://doi.org/10.3406/hom.1983.368375>
- Lugan, J.-C. (2009). *La systémique sociale*. Presses universitaires de France.
- Massot, M.-L., Tricoche, A., et Mulas, S. (2023, 30 juillet). *Revue en humanités numériques* [Matériels pédagogiques]. Digit_Hum; Digit_Hum. <https://dighum.huma-num.fr/ressources/revues/>
- MENJ. (2023a). *Enseigner et apprendre avec la recherche : les groupes thématiques numériques (GTnum)*. éducol | Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse, Direction générale de l'enseignement scolaire. <http://tinyurl.com/584wu7ks>
- MENJ. (2023b, janvier). *Stratégie du numérique pour l'éducation 2023-2027*. Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse. <https://www.education.gouv.fr/strategie-du-numerique-pour-l-education-2023-2027-344263>
- MENJ. (2023c, mai). *Les incubateurs académiques*. éducol. <https://eduscol.education.fr/2669/les-incubateurs-academiques>
- Merzeau, L. (2013). L'intelligence des traces. *Intellectica. La revue de l'Association pour la Recherche sur les sciences de la Cognition (ARCo)*, 1(59), p.115-135. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01071211/document>
- Merzeau, L., et Mulot, H. (2017). Les communs : Levier pour l'enseignement (du) numérique à l'école. *Hermès, La Revue*, 78, 193-200. <http://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2017-2-p-193.htm>
- Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. (2023). *scanR | Moteur de la Recherche et de l'Innovation*. ScanR. <https://scanr.enseignementsup-recherche.gouv.fr/>
- Moeglin, P. (2010). *Les industries éducatives*. Presses universitaires de France.



- Monod-Ansaldi, R., Vincent, C., et Aldon, G. (2019). Objets frontières et brokering dans les négociations en recherche orientée par la conception. *Éducation didactique*, 13(2), 61-84.
<https://www.cairn.info/revue-education-et-didactique-2019-2-page-61.htm>
- Ngram Viewer. (2023, 31 août). *TIC, TICE, informatique, numérique*. Google Books Ngram Viewer.
<http://tinyurl.com/msspymwra>
- OCDE-CERI. (1971). *La technologie de l'enseignement : conception et mise en œuvre de systèmes d'apprentissage*. OCDE.
- Organisation de coopération et de développement économiques. (2023). *Shaping Digital Education: Enabling Factors for Quality, Equity and Efficiency*. Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/education/shaping-digital-education_bac4dc9f-en
- Pélisset, É. (1985). *Pour une histoire de l'informatique dans l'enseignement français*. Edutice Archives ouvertes.
<https://edutice.hal.science/file/index/docid/276158/filename/h85ep.htm>
- Pestre, D. (2003). *Science, argent et politique*. Editions Quae.
- Plantard, P. (2014). *Anthropologie des usages du numérique* [thèse, Université de Nantes, France].
<https://halshs.archives-ouvertes.fr/tel-01164360/document>
- Plantard, P. (2023, juin 29). *L'appropriation des technologies numériques par les enseignants : processus, modalités et contextes* (INSPE de Bretagne, Bretagne, France) [Vidéo]. Pod Inspé Bretagne; INSPE de Bretagne.
<http://tinyurl.com/33455d6b>
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01017462>
- Région académique Guyane (2023). Feuille de route pour le développement des usages numériques. Délégation de Région Académique au Numérique pour l'Éducation. <http://tinyurl.com/3tdnm8st>
- Renaud, L. (2020). Modélisation du processus de la recherche participative. *Communiquer. Revue de communication sociale et publique*, 30. <https://doi.org/10.4000/communiquer.7437>
- Romero, M., Lepage, A., et Lille, B. (2017). Computational thinking development through creative programming in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 14.
<https://doi.org/10.1186/s41239-017-0080-z>
- Rouissi, S. (2017). L'apparition du numérique dans les discours officiels sur l'école en France. *Hermès, La Revue*, 78, 31-40. <http://www.cairn.info/revue-hermes-la-revue-2017-2-p-31.htm>
- Roux, J. (2004). Penser le politique avec Simondon. *Multitudes*, 18(4), 47-54. <https://doi.org/10.3917/mult.018.0047>
- Simondon, G. (1989). *Du mode d'existence des objets techniques* (Éd. augmentée). Aubier.
- Stiegler, B. (dir.). (2014). *Digital studies : Organologie des savoirs et technologies de la connaissance*. Entretiens du nouveau monde industriel. Fyp éditions et IRI, Institut de recherche et d'innovation.
- UNESCO. (2023). *Global education monitoring report, 2023: Technology in education: a tool on whose terms?*
<https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- Vitali-Rosati, M. (2014). *Pour une définition du « numérique »*. Les Presses de l'Université de Montréal.
<https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/13162>
- Voulgre, E. (2011). *Une approche systémique des TICE dans le système scolaire français : entre finalités prescrites, ressources et usages par les enseignants* [thèses, Université de Rouen].
<https://hal.archives-ouvertes.fr/tel-01628569>
- Voulgre, E. (2012, juillet 2). Une approche systémique des technologies de l'information et de la communication en éducation dans le système scolaire français : entre finalités prescrites, ressources et usages par les enseignants : proposition d'une synthèse. *Adjectif*. <https://adjectif.net/spip.php?article157>
- Wallet, J. (2010). Technologie et gouvernance des systèmes éducatifs. Dans B. Charlier et F. Henri (dir.), *Apprendre avec les technologies*. Presses universitaires de France.



Il faut repenser la place de la compétence numérique dans le système éducatif québécois

We Need to Rethink the Place of Digital Skills in Quebec's Education System

Debemos replantearnos el lugar de las competencias digitales en el sistema educativo de Quebec

<https://doi.org/10.52358/mm.vi17.385>

Patrick Giroux, professeur
Université du Québec à Chicoutimi, Canada
pgiroux@uqac.ca

Gabriel Dumouchel, professeur
Université du Québec à Chicoutimi, Canada
gdumouch@uqac.ca

Étienne Hébert, professeur
Université du Québec à Chicoutimi, Canada
ehebert@uqac.ca

Koffi Agbeko Agbotro, candidat au doctorat
Université du Québec à Chicoutimi, Canada
kaagbotro@etu.uqac.ca



RÉSUMÉ

Nous constatons la convergence de deux problématiques : les très grands écarts de compétences numériques des étudiants qui entrent à l'université et la montée du numérique, ici représenté par les intelligences artificielles. Cette convergence rend la situation de moins en moins tenable dans les universités en imposant une pression de plus en plus importante sur les professeurs, les chargés de cours et les professionnels qui les accompagnent. Nous proposons que cette situation puisse être potentiellement corrigée ou améliorée en révisant la place de la compétence numérique au sein du programme de formation québécois.

Mots-clés : hétérogénéité, intelligence artificielle, enjeux éducatifs, programme de formation, compétence numérique, littératie numérique, inégalités siconomériques

ABSTRACT

Two issues are converging: the huge gaps in digital skills among students entering university, and the rise of digital technology, represented here by artificial intelligence. This convergence is making the situation in universities less and less tenable, placing ever-greater pressure on professors, lecturers and the professionals who support them. We propose that this situation could potentially be corrected or improved by reviewing the place of digital competence within the Quebec training program.

Keywords: heterogeneity, artificial Intelligence, educational issues, training program, digital competence, digital literacy, sociodigital inequalities

RESUMEN

Asistimos a la convergencia de dos problemas: las enormes lagunas en las competencias digitales de los estudiantes que acceden a la universidad y el auge de la tecnología digital, en este caso representada por la inteligencia artificial. Esta convergencia está haciendo que la situación en las universidades sea cada vez menos sostenible, ejerciendo una presión cada vez mayor sobre los profesores, los conferenciantes y los profesionales que los apoyan. Proponemos que esta situación podría corregirse o mejorarse revisando el lugar que ocupa la competencia digital en el programa de formación de Quebec.

Palabras clave: heterogeneidad, inteligencia artificial, problemática educativa, programa de formación, competencia digital, alfabetización digital, desigualdades sociodigitales



L'université fait face à un enjeu d'inégalités des chances lié à l'hétérogénéité de ses étudiants. Le constat est sans équivoque. À l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC), les étudiants qui commencent des études de premier cycle sont très hétérogènes en termes de parcours et de connaissances/compétences scolaires, de culture, de conception de l'apprentissage et aussi des attentes vis-à-vis de l'établissement. Ce n'est pas un problème en soi, cela peut même être une force. On remarque cependant que les différences entre les étudiants sont parfois extrêmes et que certains arrivent à l'UQAC avec d'importantes lacunes à combler. Des entrevues menées auprès de professeurs intervenant durant la première année de formation de différents programmes de premier cycle de notre université montrent que ce serait particulièrement vrai sur le plan des compétences technologiques. Considérant l'importante présence du numérique dans les processus d'enseignement et d'apprentissage, ces lacunes ajoutent à la difficulté de suivre et de donner des cours universitaires. Cette situation n'est cependant pas caractéristique de notre établissement. Le comité scientifique de la Grande initiative réseau en Réussite (2020) souligne, par exemple, que « tous les étudiantes et les étudiants ne disposent pas des mêmes opportunités et habiletés techniques » (p. 25). Cette fracture numérique touche l'ensemble des apprenants du Québec, comme en témoigne le rapport de Yagoubi (2020) qui fait état de clivages socio-numériques notables chez les jeunes Québécois (13-29 ans) pour qui l'école ne donne pas suffisamment de cours pratiques sur le numérique. De ce fait, bon nombre d'entre eux se disent autodidactes et apprennent même davantage par l'entremise de l'Internet. Certes, le manque de compétences techniques liées à l'usage des technologies de l'information et de la communication (TIC) chez les adolescents et les jeunes adultes n'est pas nouveau (voir notamment Dauphin, 2012). Cependant, pour ajouter à l'importance et à la complexité de cet enjeu, il apparaît que les étudiants internationaux qui fréquentent les universités québécoises – et ils sont de plus en plus nombreux au sein de l'UQAC – semblent plus souvent confrontés à des inégalités touchant l'accès aux outils numériques et les compétences pour en faire usage (Firme, 2021).

Au même moment, l'accélération du développement technologique et l'investissement récent des processus d'enseignement et d'apprentissage par les intelligences artificielles (IA) de manière plus ou moins contrôlée et réfléchie ajoutent à la pression pour s'adapter rapidement en apportant de nouveaux sujets de préoccupation tels que l'intégrité intellectuelle et le plagiat (voir notamment Anders, 2023; Frye, 2022; King et ChatGPT¹, 2023; Roy et Lepage, 2023). Les outils exploitant une IA générative sont dorénavant capables de produire des textes sur un sujet précis en respectant les consignes données par un enseignant ou par un étudiant, de faire la synthèse d'articles scientifiques ou professionnels, de produire des images originales ou des animations vidéo hyperréalistes, de commenter les faiblesses d'une théorie ou de composer un poème à la manière de Baudelaire sans qu'il soit possible pour l'enseignant de déterminer hors de tout doute si le travail a été produit par un étudiant ou non. Et les IA peuvent faire bien plus! Mais ce ne sont pas les seules difficultés posées par le développement récent de l'IA. Le Pôle montréalais d'enseignement supérieur en intelligence artificielle (2023) met clairement de l'avant que l'on fait face à une situation inédite qui soulève de très importants défis. Dès 2020, le Conseil supérieur de l'éducation du Québec (2020b) agissait en publiant un rapport définissant l'IA, présentant plusieurs exemples d'usages porteurs et anticipant les enjeux sociaux et éthiques ainsi que les défis que pose le développement de l'IA en éducation. Plus récemment, l'UNESCO (2023) a publié un guide dans lequel les auteurs décrivent plusieurs problématiques potentielles associées à l'arrivée des IA génératives tout en expliquant leurs implications pour l'éducation. Les défis sont trop nombreux pour tous être présentés ici, mais notons à titre d'exemple le fait que les coûts associés au développement de l'IA générative sont

¹ En date de parution de cet article, ChatGPT n'est pas un auteur selon le droit d'auteur canadien. Toutefois, comme la référence officielle sur la page de l'éditeur de cet article indique « Michael R. King et ChatGPT », nous l'avons conservé sous cette forme.



tellement importants qu'ils ne peuvent actuellement être assumés que par un tout petit nombre d'entreprises et de pays dans le monde. Cela pourrait contribuer à l'élargissement de la fracture numérique entre les États, consolidant le quasi-monopole de certaines grandes entreprises privées et plaçant de très nombreuses populations, notamment les étudiants, en situation de dépendance. Un autre élément qui préoccupe plusieurs auteurs est le fait que l'IA se développe plus vite que les lois et les politiques, de sorte qu'il n'existe ainsi aucun moyen de certifier ou de contrôler le développement et les usages de ces outils. Développée sans véritables garde-fous solides, l'IA a aussi un potentiel grandissant de soutenir la création d'hypertrucages malveillants – mieux connus en anglais sous le nom de *deepfakes* – presque impossibles à distinguer de la réalité et pouvant servir à manipuler, influencer ou désinformer des groupes ou des populations (Naffi *et al.*, 2021). Nos données personnelles peuvent aussi être exploitées par l'IA pour cibler les publicités d'une manière qui se rapproche réellement de la manipulation psychologique. Et ce ne sont là que quelques problèmes soulevés par quelques auteurs.

Actuellement, du point de vue de l'Université, les deux problématiques mentionnées convergent. L'IA a définitivement un potentiel pédagogique important, mais elle représente aussi de grands défis qui ne peuvent être relevés sans une éducation riche et des compétences avancées. Malheureusement, tous les étudiants ne sont pas outillés de la même façon pour exploiter ces outils émergents qui ne sont que des catalyseurs efficaces dans le processus pédagogique. Sans une intervention coordonnée, certains pourront en profiter alors que d'autres ne seront pas en mesure d'en tirer des bénéfices. Ainsi, ces deux problématiques convergent et augmentent considérablement la pression sur les étudiants et les intervenants qui les soutiennent directement. Au final, la disparité au niveau de la compétence numérique et les nouveaux défis lancés par l'arrivée impromptue des IA placent certains étudiants en position de désavantage et compromettent leurs chances de réussir.

Dans l'état actuel des choses, il nous apparaît que la réponse la plus adaptée dépasse les capacités d'intervention de l'université québécoise et qu'une réflexion et une intervention plus globales sont nécessaires. La logique menant à ce constat est simple :

Les étudiants québécois représentent la plus grande proportion des étudiants à accéder à l'université québécoise. **Tous devraient, théoriquement, avoir une base commune au regard de la compétence numérique.** Le programme de formation de l'école québécoise inclut les TIC comme une compétence transversale à développer de l'entrée au préscolaire jusqu'à la fin du secondaire depuis le tournant des années 2000 (Ministère de l'Éducation du Québec, 2006). Plus récemment, le Québec s'est d'ailleurs doté d'un cadre de référence de la compétence numérique (Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur, 2019). Le Québec s'est aussi doté d'une structure de conseil pédagogique spécialisée dans l'intégration pédagogique du numérique nommé RÉCIT (<https://recit.qc.ca/recit/>). Le réseau collégial québécois s'est pour sa part doté d'un « cadre de référence sur lequel s'appuie le personnel pédagogique des collèges pour soutenir la maîtrise d'habiletés informationnelles, méthodologiques, cognitives et technologiques de la population étudiante » (<https://reptic.ca/documents-de-reference/>) nommé Profil TIC (<https://eductive.ca/decouvrez-le-profil-tic/>) et d'une « communauté de pratique qui regroupe, anime et appuie les conseillères et conseillers pédagogiques responsables de l'intégration pédagogique des technologies dans les cégeps et collèges publics et privés du Québec » (<https://reptic.ca/>).



En apparence très présente dans le curriculum québécois, **la compétence numérique et ses dimensions ne sont clairement associées à aucun cours et n'ont pas à être évaluées formellement**. Conséquemment, elles sont perçues comme étant sous la responsabilité véritable d'aucun enseignant. C'est donc une compétence que l'on peut mettre de côté dès que l'on manque de temps afin de travailler sur d'autres savoirs et compétences qui, eux, doivent être évalués formellement. Comme l'a fait remarquer le Conseil supérieur de l'éducation du Québec en 2020 (2020a), considérer les compétences numériques comme étant transversales sans véritables responsables de son enseignement et sans évaluations formelles ne peut mener qu'à un développement à géométrie variable et à la persistance d'iniquités chez les étudiants et les enseignants. Quelques années plus tôt, Karsenti et Collin (2016) proposaient qu'il était peut-être temps de rendre obligatoire l'enseignement de la littératie numérique au Québec. Plus récemment, Tremblay et Poellhuber (2022) suggèrent que la présence de cours spécifiques dans les curriculums est devenue nécessaire. Jugé suffisant en 2000, le statut « transversal » de la compétence numérique a donc déjà été remis en cause. À la lumière des écarts importants de compétences observés à l'université, il semble être devenu la cause d'enjeux auxquels l'université québécoise est confrontée. Il ne faut surtout pas penser que ce problème ne touche pas les étudiants internationaux admis dans les universités québécoises puisque ces derniers sont admis sur la base d'acquis similaires à ceux prescrits dans les profils de sortie québécois.

Or, puisque la compétence numérique fait l'objet de formations majoritairement volontaires ou facultatives (Tremblay et Poellhuber, 2022) et d'**aucune évaluation formelle, elle occupe souvent une place de moindre importance** – lorsqu'elle est présente – dans les profils de sortie des apprenants.

La solution nous apparaît clairement. Continuer de soutenir cette hétérogénéité à l'université entraînerait un investissement permanent de ressources et est difficilement tenable. Nous soutenons qu'il est temps d'aller à la source du problème et de déployer des changements à l'échelle du système éducatif québécois. Considérant l'importance d'être compétent avec le numérique (Tremblay et Poellhuber, 2022), la solution la plus durable nous semble être **de mieux former les étudiants** québécois dès leur entrée à l'école et progressivement par la suite jusqu'à la fin de leur parcours d'apprenant dans les établissements d'enseignement. Surtout, **la formation offerte doit devenir obligatoire et être évaluée formellement**. Plus encore, il convient aujourd'hui de **mettre en place une progression claire des apprentissages à faire et des niveaux de maîtrise à avoir pour chaque dimension de la compétence numérique tout au long du cheminement des étudiants**. Cela a déjà été demandé par des enseignants du secondaire (Giroux *et al.*, 2020). Par défaut, cela permettra d'inclure le numérique dans les profils de sortie qui sont utilisés pour vérifier les équivalences de formation lorsque des étudiants étrangers souhaitent venir étudier au Québec. Ils devront donc avoir certaines compétences minimales avant de s'inscrire ou accepter des conditions de formations préalables à leur admission définitive. Parallèlement, une solution préventive susceptible d'améliorer la situation à court terme consisterait à diriger systématiquement ces étudiants – dès leur démarche d'admission – vers des formations en ligne centrées sur le développement de la compétence numérique telle que « La compétence numérique : l'affaire de toutes et de tous! » de l'Université de Montréal (<https://mooconumerique.ca/>). Bien que pareilles formations offrent des attestations ne conférant pas de crédits universitaires, celles-ci pourraient devenir obligatoires afin d'accélérer l'intégration des étudiants étrangers en contexte universitaire québécois. Les établissements pourraient alors mieux investir leurs ressources auprès de ces étudiants et leurs collègues québécois dont certains auraient aussi avantage à suivre de telles autoformations avant d'entamer leurs études supérieures.



Par ailleurs, **inclure le numérique dans les profils de sortie** pourrait aussi contribuer à diminuer l'hétérogénéité et à améliorer le niveau de compétences parmi les apprenants à l'université comme à toutes les autres étapes du cheminement des étudiants (primaire, secondaire, collégial, formation professionnelle). Ainsi, le travail des enseignants et des accompagnateurs d'enseignants, du préscolaire à l'université, serait grandement facilité parce qu'ils pourraient se fier à une progression échelonnée et suivie des apprentissages liés au numérique. De plus, cela leur permettrait de planifier plus facilement et efficacement l'intégration désormais nécessaire du numérique dans leur pédagogie. Il nous apparaît donc souhaitable à très court terme de formaliser l'enseignement lié à la compétence numérique et son évaluation dans les curriculum québécois afin de maintenir la qualité de la formation offerte au Québec et d'assurer que les étudiants formés dans nos écoles et universités soient outillés tant pour mettre à profit le numérique et l'intelligence artificielle que pour répondre aux défis qu'ils posent. En somme, la place du numérique dans le système éducatif québécois s'avère importante et ne pourrait être surestimée. Au contraire, elle devrait contribuer efficacement au développement du professionnalisme des étudiants.

Liste de références

- Anders, B. A. (2023). Is using ChatGPT cheating, plagiarism, both, neither, or forward thinking? *Patterns*, 4(3), 100694. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2023.100694>
- Comité scientifique de la Grande initiative réseau en Réussite. (2020). *Les leviers de la réussite aux cycles supérieurs dans le réseau de l'Université du Québec*. Université du Québec. <http://tinyurl.com/vc2p6ef7>
- Conseil Supérieur de l'Éducation. (2020b). *L'intelligence artificielle en éducation: un aperçu des possibilités et des enjeux*. Gouvernement du Québec. <https://www.cse.gouv.qc.ca/publications/intelligence-artificielle-en-education-50-2113/>
- Conseil supérieur de l'éducation. (2020a). *Éduquer au numérique*. Gouvernement du Québec. <https://www.cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2020/11/50-0534-RF-eduquer-au-numerique.pdf>
- Dauphin, F. (2012). Culture et pratiques numériques juvéniles : quels usages pour quelles compétences? *Questions Vives*, 7(17), 37-52. <https://doi.org/10.4000/questionsvives.988>
- Firme, E. (2021). *Inégalités vécues par les étudiants immigrants et internationaux durant la COVID-19 | Revue systématique*. Chaire de leadership en enseignement (CLE) sur les pratiques pédagogiques innovantes en contexte numérique de l'Université Laval. <http://tinyurl.com/25mnb7pm>
- Frye, B. L. (2022). Should Using an AI Text Generator to Produce Academic Writing Be Plagiarism? *Fordham Intellectual Property, Media & Entertainment Law Journal*, 33, 947-969. <https://ssrn.com/abstract=4292283>
- Giroux, P., Monney, N., Pépin, A., Brassard, I. et Savard V. (2020). *Laboratoires créatifs en milieux scolaires: état des lieux, stratégies pédagogiques et compétences*. Rapport de recherche au ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur (MEES) du Gouvernement du Québec. Chicoutimi (Qc) : Laboratoire de formation et de recherche sur la littératie numérique (UQAC). <https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/education/Numerique/rapport-recherche-laboratoires-creatifs.pdf>
- Karsenti, T. et Collin, S. (2016). Pour un enseignement obligatoire de la littératie numérique à l'école primaire et secondaire. *Formation et profession*, 24(2), 78-81. <http://doi.org/10.18162/fp.2016.a98>
- King, M. R. et ChatGPT (2023). A Conversation on Artificial Intelligence, Chatbots, and Plagiarism in Higher Education. *Cellular and Molecular Bioengineering*, 16, 1-2. <https://doi.org/10.1007/s12195-022-00754-8>
- Ministère de l'Éducation du Québec. (2006). *Programme de formation de l'École québécoise*. Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur. (2019). *Cadre de référence de la compétence numérique*. Gouvernement du Québec.
- Naffi, N., Davidson, A.-L., Barma, S., Bernard, M.-C., Brault, N., Berger, F. et Gagnon-Tremblay, A. (2021). Pour une éducation aux hypertrucages malveillants et un développement de l'agentivité dans les contextes numériques. *Éducation et francophonie*, 49(2), 1085307ar. <https://doi.org/10.7202/1085307ar>



- Pôle montréalais d'enseignement supérieur en intelligence artificielle. (2023). *Pour un usage responsable des outils de l'IA générative en enseignement supérieur*.
https://poleia.quebec/wp-content/uploads/2023/08/Rapport_journee_de_reflexion_recommandations_balises.pdf
- Roy, N. et Lepage, A. (2023). L'intelligence artificielle et le plagiat. *Formation et Profession*, 31(1).
<http://doi.org/10.18162/fp.2023.a280>
- Tremblay, C. et Poellhuber, B. (2022). L'importance de la formation à la compétence numérique en enseignement supérieur. *Formation et profession*, 30(3). <https://doi.org/10.18162/fp.2022.a272>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. (2023). *Guidance for generative AI in education and research*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386693>
- Yagoubi, A. (2020). *Cultures et inégalités numériques : usages numériques des jeunes au Québec*. Printemps numérique.
<http://tinyurl.com/5ckjvjvb>

Perspectives et défis de la relation pédagogique en formation à distance

Résumé du mémoire de maîtrise de Monette (2022)

Perspectives and Challenges of the Pedagogical Relationship in Distance Learning: Summary of the Master's Thesis by Monette (2022)

Perspectivas y retos de la relación pedagógica en la enseñanza a distancia: Resumen de la tesis de máster de Monette (2022)

<https://doi.org/10.52358/mm.vi17.405>

Julie Monette, étudiante au troisième cycle
Université du Québec à Montréal, Canada
monette.julie@uqam.ca

France Gravelle, professeure
Université du Québec à Montréal, Canada
gravelle.france@uqam.ca

RÉSUMÉ

Cette note de lecture résume les principales conclusions d'un mémoire de maîtrise portant sur la relation pédagogique en formation à distance (FAD). Les résultats de cette recherche démontrent qu'en contexte de FAD, bien que plus de la moitié du corps enseignant ($n = 73$) considère la relation comme satisfaisante, la majorité estime que la distance impacte négativement cette dynamique. Confrontées aux défis liés à la distance physique ou aux limitations techniques, les personnes enseignantes déploient diverses stratégies innovantes



pour favoriser un climat de classe positif, une présence accrue et une qualité relationnelle optimale. Les résultats de cette recherche soulèvent des questions sur la FAD, soulignant l'importance d'ajuster les pratiques éducatives tout en préservant la qualité de la relation pédagogique.

Mots-clés : formation à distance, enseignement supérieur, relation pédagogique, climat de classe, présence, qualité relationnelle

ABSTRACT

This note summarizes the main findings of a master's thesis on the pedagogical relationship in distance learning (DL). The results of this research show that, although more than half the teachers (n=73) consider the relationship to be satisfactory in a distance learning context, the majority feel that distance has a negative impact on this dynamic. Faced with the challenges of physical distance or technical limitations, teachers deploy a variety of innovative strategies to foster a positive classroom climate, increased presence, and optimal relational quality. The results of this research raise ethical questions about DL, highlighting the importance of adjusting educational practices while preserving the quality of the pedagogical relationship.

Keywords: distance learning, higher education, pedagogical relationship, classroom climate, presence, relational quality

RESUMEN

Esta nota de lectura resume las principales conclusiones de una tesis de máster sobre la relación pedagógica en la educación a distancia (ED). Los resultados de esta investigación muestran que, aunque más de la mitad de los profesores (n=73) consideran que la relación es satisfactoria en un contexto de enseñanza a distancia, la mayoría opina que la distancia tiene un impacto negativo en esta dinámica. Frente a los retos que plantean la distancia física o las limitaciones técnicas, los profesores desarrollan diversas estrategias innovadoras para fomentar un clima de clase positivo, una mayor presencia y una calidad relacional óptima. Los resultados de esta investigación plantean cuestiones éticas sobre la enseñanza a distancia, destacando la importancia de ajustar las prácticas educativas preservando la calidad de la relación pedagógica.

Palabras clave: enseñanza a distancia, enseñanza superior, relación pedagógica, clima en el aula, presencia, calidad relacional



Introduction

Historiquement étudiée en contexte de salle de classe, la relation pédagogique se définissait par les interactions entre la personne apprenante et la personne enseignante (Postic, 2001). À distance, cette dynamique prend une tout autre forme. À cet effet, Page (2015) propose l'idée d'une dualité émergente, présente à la fois lors de la conception pédagogique du cours (en différé) et lors de sa diffusion. De plus, le défi de la relation en formation à distance (FAD) s'avère d'autant plus grand, car, selon Maurin (2004, p. 195), les personnes étudiantes « éprouveraient un besoin de percevoir ce qui émane intimement de l'autre, de déchiffrer les signes non verbaux qui pourraient exprimer des aspects cachés de sa personnalité; comme s'il fallait vérifier la cohérence des comportements ou des paroles avec les pensées secrètes, trahies par le langage du corps ». Selon Maurin (2004), cette vérification peut se révéler particulièrement ardue en contexte de FAD. Cette note de lecture est donc consacrée à la recension des perspectives et des défis associés à la relation pédagogique à distance. Les résultats sont issus d'un mémoire de maîtrise dont la question centrale porte sur les stratégies pédagogiques et numériques qui favorisent la création d'un climat d'apprentissage de confiance et d'ouverture, la présence pédagogique ainsi que la qualité relationnelle (omniprésence, éducativité et authenticité) en contexte de FAD.

Cadre théorique et méthodologique

L'arrivée de certaines technologies du numérique a transformé le paradigme éducatif en répondant aux besoins de personnalisation, de flexibilité et d'adaptation aux rythmes individuels, favorisant ainsi une différenciation pédagogique accrue (Conseil supérieur de l'éducation, 2020). En FAD, les approches privilégiées se centrent davantage sur l'élève et valorisent beaucoup son autonomie par rapport aux modalités traditionnelles (Blandin, 2004). À cet effet, Kozanitis (2015) explique que jadis transmettrice des savoirs, la personne enseignante est devenue médiatrice, intermédiaire entre les connaissances et la personne apprenante, laissant une place prépondérante à cette dernière, qui devient une actrice de sa formation (Kozanitis, 2015). Il semble que ce changement des lignes du pouvoir peut parfois être particulièrement exigeant pour le corps professoral (Maurin, 2004); des défis tels que la distance physique et sensorielle, le manque de moyens techniques ou économiques, ou bien les limitations lors des échanges peuvent notamment entraver la dynamique relationnelle (Blandin, 2004).

L'objectif de ce mémoire était de déterminer, à l'aide de l'expérience de 73 personnes enseignantes, des stratégies pédagonumériques favorisant une relation pédagogique réussie en FAD. Toutes les personnes répondantes avaient offert des cours en ligne en format synchrone ou hybride. Le cadre théorique de la recherche s'appuie notamment sur les concepts de climat d'apprentissage, de présence enseignante et de qualité relationnelle analysés par Cosmopoulos (1999), puis Kozanitis (2015). Selon ces auteurs, le climat réfère à l'atmosphère dans la classe, sur le plan de l'acceptation et du confort des élèves dans un environnement d'apprentissage donné. La présence enseignante se rapporte à l'expression tangible et influente de la personne enseignante, qui n'est pas seulement physiquement présente dans la salle de classe, mais également présente mentalement et émotionnellement. Le fait qu'elle soit attentive et qu'elle se sente connectée aux élèves faciliterait l'émergence de leurs motivations personnelles. Finalement, la qualité relationnelle implique une omniprésence pédagogique, c'est-à-dire que la relation pédagogique doit être constante, fluide et intégrée de manière naturelle dans toutes les interactions éducatives de la personne enseignante. En outre, ces comportements doivent favoriser une distanciation saine en évitant les extrêmes de permissivité et d'autoritarisme, ainsi qu'une authenticité et une sincérité dans l'existence de la relation pédagogique (Cosmopoulos, 1999; Kozanitis, 2015).



Résultats

Les personnes enseignantes interrogées sont issues de l'enseignement supérieur et elles ont toutes enseigné de 3 à 20 semestres en ligne. Parmi elles, 52,06 % considèrent la relation pédagogique en FAD comme étant satisfaisante ou très satisfaisante. Cependant, près de 85 % estiment que la distance affecte cette relation et, de ce nombre, 92 % croient que cet impact est négatif ou très négatif (Monette, 2022).

Climat de classe

Un peu moins de 59 % des personnes enseignantes croient que le climat n'est pas propice à l'apprentissage en FAD. Les défis relevés concernent notamment la difficulté à valider l'acceptation des consignes, à diagnostiquer les connaissances préalables ou à connaître les intérêts des élèves. Malgré ces défis, 86 % parviennent à maintenir un climat positif en utilisant l'humour, en mettant en place des consignes claires et en favorisant les discussions constructives. Aussi, près de 80 % disent employer des stratégies de métacognition afin de s'adapter aux différents groupes (introspection, réflexion critique et journal de bord) (Monette, 2022).

Présence

En FAD, 68 % des personnes enseignantes ont le sentiment d'être véritablement présentes, selon la définition de Cosmopoulos (1999) de présence émotionnelle et mentale, précédemment définie. Près de 94 % se disent bienveillantes envers le bien-être et l'apprentissage de leurs élèves. Les défis rencontrés se rapportent à la difficulté de connaître les motivations, de même que les noms des personnes étudiantes, ainsi qu'à la limitation des interactions et des modalités permettant d'offrir de la rétroaction. Pour renforcer leurs présences, elles font preuve d'empathie, d'ouverture et de flexibilité, offrent davantage de disponibilités et planifient plus de rencontres individuelles (Monette, 2022).

Qualité relationnelle

En termes de qualité relationnelle, 88 % se sentent à l'aise dans leurs interventions en FAD. Parmi les personnes répondantes, 66 % considèrent que la distance (proximité attendue dans un contexte d'enseignement) est saine et 75 % estiment que leurs rapports sont authentiques. La transparence, les échanges sincères et l'établissement de limites claires sont identifiés comme étant des stratégies efficaces. Enfin, les obstacles nuisant à la qualité relationnelle comprennent l'absence de participation et d'implication, la difficulté à planifier des interventions importantes et à encourager des échanges sincères (Monette, 2022).



Conclusion

En définitive, les résultats du mémoire de maîtrise dont il est question dans cet article relèvent des résistances et des défis, mais aussi des perspectives et des stratégies pour alimenter la réflexion quant à la relation pédagogique en FAD. Cependant, plusieurs limites inhérentes à ce type de recherche doivent également être mentionnées. Les personnes répondantes ont majoritairement une expérience limitée en FAD dans un contexte pandémique et 86 % d'entre elles enseignent au niveau collégial. Ainsi, il sera pertinent d'approfondir le thème de la relation pédagogique en FAD avec un recul plus important par rapport à la situation sanitaire et d'avoir une plus grande représentativité du milieu universitaire. En outre, plusieurs membres du corps enseignant interrogés ont noté l'absence de questions portant sur la taille de leurs classes, bien qu'ils estiment que cela influe considérablement sur l'établissement de la relation pédagogique. En somme, les résultats de ce mémoire soulèvent des réflexions quant à la participation, à l'engagement et à la présence des personnes apprenantes, ainsi qu'à la qualité des interactions en FAD. Pour une transition numérique réussie sans compromettre la qualité de la relation pédagogique et de la formation, il serait crucial d'encourager davantage la recherche et la diffusion de pratiques pédagogiques innovantes. Ces exemples concrets permettraient aux personnes enseignantes de mieux s'adapter aux changements induits par la formation à distance (Monette, 2022).

Liste de références

- Blandin, B. (2004). La relation pédagogique à distance: que nous apprend Goffman? *Distances et savoirs*, 2(2), 357-381.
- Conseil supérieur de l'éducation. (2020). *Éduquer au numérique : rapports sur l'état et les besoins de l'éducation 2018-2020*. Gouvernement du Québec.
<https://www.cse.gouv.qc.ca/wp-content/uploads/2020/11/50-0534-RF-eduquer-au-numerique.pdf>
- Cosmopoulos, A. (1999). La relation pédagogique, condition nécessaire de toute efficacité éducative. *Revue française de pédagogie*, 97-106.
- Kozanitis, A. (2015). La relation pédagogique au collégial. Une alliée vitale pour la création d'un climat de classe propice à la motivation et à l'apprentissage. *Pédagogie collégiale*, 28(4), 4-9.
<https://educ.info/xmlui/bitstream/handle/11515/37481/Kozanitis-28-4-2015.pdf>
- Maurin, J. C. (2004). Les enjeux psychologiques de la mise à distance en formation. *Distances et savoirs*, 2(2), 183-204.
- Monette. (2022). *La création d'une relation pédagogique en contexte de mise à distance de la formation : stratégies pédagogiques et numériques*. [Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal]. Archipel.
<https://archipel.uqam.ca/16709/>
- Page, V. (2015). Établir une relation pédagogique à distance... Est-ce possible? *Pédagogie collégiale*, 28(4),
<https://educ.info/xmlui/handle/11515/37462>
- Postic, M. (2001). *La relation éducative*. Presses universitaires de France.