

MÉMOIRE DE LA DIRECTION DE L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

pour le Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation
dans le cadre de la consultation sur l'élaboration de la Stratégie numérique du
Québec

Introduction

L'Université de Montréal tient à remercier le Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation de l'occasion qui lui est offerte d'exprimer ses commentaires dans le cadre de la consultation sur l'élaboration de la Stratégie numérique du Québec.

L'Université de Montréal (avec ses écoles affiliées, HEC Montréal et Polytechnique Montréal) couvre l'ensemble des domaines du savoir et constitue le premier pôle d'enseignement et de recherche du Québec. Son vaste réseau d'établissements affiliés dans le domaine de la santé et des services sociaux étend et amplifie sa capacité de recherche et d'intervention dans la communauté.

Avec la conviction que la politique et les stratégies relatives à la recherche, à la formation, à la science et à l'innovation ont le pouvoir de façonner un avenir meilleur pour tous, nous répondons aux cinq enjeux spécifiques identifiés pour la consultation, plus particulièrement en ce qui concerne nos initiatives actuelles ici, à l'Université de Montréal, ainsi que notre vision de l'éducation et de l'enseignement à l'ère du numérique.

Enjeu: L'accessibilité à un système éducatif universel et équitable dans le contexte du passage au numérique.

Il est partout question d'un environnement globalisant où les frontières s'atténuent, en bonne partie grâce au développement du numérique. Le réseau de l'éducation et de l'enseignement supérieur doit continuer et accélérer son adaptation à l'ère numérique et maintenir l'accès à l'enseignement supérieur. La réduction des inégalités, ce que l'on nomme fracture numérique, peut s'opérer à plusieurs paliers. Cette fracture est la ligne de démarcation qui sépare utilisateurs des technologies de l'information et de la communication (TIC) pour leurs besoins personnels et professionnels, et non-utilisateurs faute d'accès aux équipements ou faute de compétences. Elle peut toucher, avec des intensités contrastées, autant des étudiants des CÉGEPs arrivant à l'université sans avoir été formé à l'usage des suites logicielles de bureautique, que des étudiants provenant de régions plus défavorisées ou isolées ou de pays émergents inscrits à un cours à distance.

L'offre de formation s'est aussi beaucoup diversifiée ces dernières années aux niveaux local, national et mondial. Dans ce domaine, les universités du Québec se retrouvent souvent en compétition pour développer des marchés nationaux ou internationaux : le mode de financement et les structures de fonctionnement actuels ne favorisent pas la mise en commun de ressources et la coopération pour la formation à distance.

Il est nécessaire de développer une offre de formations à distance et de Massive Open Online Course (MOOC) qui contribue à l'image de marque du Québec. Nos forces doivent être unies pour diffuser nos formations en ligne, sur une même plateforme québécoise, afin de créer une vitrine unique qui soit à l'image de notre culture de l'innovation pédagogique. Les enseignants ont besoin de développer des compétences particulières pour la conception de formations en ligne, d'une part, et pour l'encadrement au moment de la diffusion, d'autre part. Il faut donc mettre en place des formations spécifiques, élaborer des guides de bonnes pratiques et des répertoires de situations d'apprentissage en ligne.

Nous croyons qu'une plus grande collaboration et mobilisation des ressources permettrait de réduire le fardeau administratif et financier des universités, mais permettrait aussi un meilleur arrimage des initiatives actuelles. Selon nous, une collaboration interétablissements accrue aurait des effets positifs au niveau de la conception et de la diffusion de la formation à distance par une certaine uniformisation des outils et des pratiques ainsi que la diffusion des meilleures pratiques, la création de lieux de partage des connaissances pour les enseignants, la mutualisation des ressources et services, ceci dans le but de s'adapter aux réalités auxquelles sont confrontées les institutions d'enseignement supérieur en matière de nouvelles technologies et permettre aux institutions d'enseignement supérieur de mieux remplir leur mission sur le plan du numérique.

Enjeu: L'enseignement à l'aide des technologies numériques, la formation au numérique et l'accès aux outils et aux ressources éducatives numériques.

La réussite est au cœur des préoccupations des établissements d'enseignement postsecondaire. La sélection des actions pédagogiques pertinentes pour l'enseignement supérieur doivent être fondées sur les données obtenues par la recherche de même qu'une veille doit être effectuée sur les possibilités émergentes des TIC en matière d'apprentissage et d'enseignement.

Les environnements numériques facilitent la diversification des approches pédagogiques et le développement d'approches actives. Par exemple, les simulations permettent de réaliser des apprentissages dans des situations authentiques et complexes sans les coûts ni les risques normalement associés à ces situations. Le domaine des jeux sérieux est en pleine expansion. Les utilisations pédagogiques de la réalité augmentée commencent à se développer. Les environnements numériques (EN) utilisés en formation offrent des possibilités de recherche et d'intervention uniques en raison des enregistrements systématiques des traces informatiques que laissent les activités des apprenants. En analysant ces données et en les combinant avec celles provenant des systèmes d'information et de questionnaires, il est possible de déployer une approche analytique de l'apprentissage se focalisant sur la compréhension et l'optimisation de l'apprentissage et des EN dans lesquels il se déroule. L'intérêt d'une telle approche réside à la fois dans le développement de modèles prédictifs basés sur les comportements des apprenants et dans celui de tableaux de bord destinés aux enseignants et aux étudiants et permettant certaines actions ou interventions.

Le Centre d'apprentissage des attitudes et habiletés cliniques (www.caahc.org), créé en 2009, est un projet conjoint de la Faculté de médecine de l'Université de Montréal et de CAE Santé qui met la simulation au service de la formation des étudiants et du développement des compétences professionnelles dans toutes les disciplines de la santé.

La formation se fait à l'aide de mannequins qui permettent à l'étudiant de se familiariser avec différents scénarios, suivant différentes modalités de simulation et la rétroaction constante par les enseignants grâce à des outils de pointe. Les activités pédagogiques de simulation haute-fidélité et d'enregistrement haute définition favorisent le développement des compétences médicales et infirmières liées au raisonnement

clinique, à la sécurité des patients et à la collaboration intra et interprofessionnelle; elles assurent l'apprentissage de situations cliniques prototypiques comme le choc postchirurgical ou l'arrêt cardiaque, permettant aux étudiants de s'exercer aux meilleures pratiques cliniques dans un environnement sécuritaire.

En ce qui concerne le développement et l'accès aux outils et aux ressources numériques, l'Université de Montréal appuie le projet d'implantation d'une plateforme partagée de services pour remplacer les multiples systèmes intégrés de gestion de bibliothèque (SIGB) utilisés par les bibliothèques universitaires du Québec. Les fournisseurs délaissent progressivement cette approche technologique pour tableer sur les plateformes partagées de services créées entièrement en fonction du numérique, entraînant la désuétude des produits actuels et des équipements. Le moment est donc opportun afin de favoriser la migration vers une plateforme de service, où les systèmes intégrés de gestion des bibliothèques sont hébergés dans l'infonuagique. Les bibliothèques universitaires du Québec privilégient une approche conjointe de manière à maximiser les occasions de partage et de mutualisation, tout en réduisant le dédoublement d'activités sans valeur ajoutée institutionnelle.

Le regroupement permettra de réduire les coûts reliés aux systèmes informatiques. Selon une première évaluation réalisée par les bibliothèques, les économies ainsi générées permettraient de réinvestir et réaffecter des ressources pour offrir des services qui ont une plus grande valeur ajoutée, tels que le soutien à l'enseignement et à la recherche, en plus de permettre de bénéficier de la technologie la plus performante sur le marché, d'intégrer en un système unique plusieurs fonctions périphériques, d'offrir aux bibliothèques universitaires les meilleures perspectives de développement à long terme et d'accroître les possibilités d'optimisation, de partage et de mutualisation des services et des ressources. Ce projet permettra aux bibliothèques d'aller plus loin et de valoriser leur rôle en soutien à la mission universitaire.

Un outil essentiel à la diffusion du savoir, Érudit est un consortium interuniversitaire (Université de Montréal, Université Laval, UQAM) dédié à la promotion et à la valorisation des revues savantes et autres publications québécoises qui produit, diffuse et préserve l'essentiel des revues savantes publiées en français au pays en version numérique. Érudit répond aux besoins croissants des chercheurs et autres groupes d'utilisateurs, en rendant disponible plus de 97% de ses 200 000 articles en libre accès.

L'existence d'Érudit a permis de développer une expertise de pointe qui est d'une importance stratégique dans un contexte international marqué par une concurrence forte d'une poignée de multinationales dont les ententes commerciales grèvent depuis deux décennies les budgets des bibliothèques. En ce sens, le soutien d'Érudit est d'une nécessité stratégique pour toute la communauté des chercheurs du Québec puisque la diffusion des connaissances est au cœur du processus de recherche.

De plus, nous croyons fermement que l'accès aux outils et technologies numériques peut être facilité par une simplification des processus associés aux acquisitions en matière de TIC, aux appels d'offres associés et à la reddition de compte des projets en TIC. Avec l'avènement des

nouveaux règlements du Secrétariat du Conseil du trésor (SCT) relativement aux contrats des organismes publics en matière de TIC et de la reddition de compte exigée qui devient de plus en plus invasive et lourde pour les institutions universitaires. Ces procédures forcent des choix technologiques inappropriés et imposent des délais indus dans l'acquisition de nouvelles technologies, qui entraînent des risques réels que ces technologies soient déjà dépassées lorsqu'elles seront finalement implantées, alors que les institutions d'enseignement supérieur doivent demeurer à l'avant-plan de l'adoption des nouvelles technologies numériques pour répondre à leur mission de former adéquatement les futures générations dans cette nouvelle ère du savoir et du numérique.

Enjeu: L'adéquation entre la formation et l'emploi en TIC, pour répondre aux besoins des entreprises et valoriser les compétences disponibles.

Plusieurs secteurs dits émergents ont connu une croissance fulgurante dans les dernières années. Que l'on pense au développement de l'intelligence artificielle, qui connaît une croissance extrêmement rapide grâce à l'apprentissage profond et constitue la base de ce que plusieurs entrevoient comme la prochaine révolution industrielle, soit celle du savoir, dont on observe déjà des effets sur la société et l'économie, le calcul haute performance ou encore les besoins au niveau de la recherche en cyberjustice et cybersécurité, plusieurs changements bouleverseront la société québécoise au cours des prochaines années.

Avec les atouts universitaires qu'il possède dans ce domaine, le Québec se trouve devant une occasion unique de constituer une grappe économique en intelligence artificielle et en analyse des données massives, une force de croissance majeure pour le Québec. Les investissements déjà effectués en "intelligence des données" ont placé le Québec dans une position enviable à l'échelle internationale. Il importe donc d'accroître les investissements pour consolider la base universitaire afin d'accélérer le développement des connaissances et de former du personnel hautement qualifié dans ce domaine et de persévérer dans la recherche du plus haut calibre, en synergie avec le développement d'un écosystème d'affaire qui transformera cette activité en activité économique, en produits et en services. De plus, il est crucial que le Québec se dote des outils réglementaires et législatifs en vue d'un équilibre entre les besoins de confidentialité des données personnelles et les besoins des chercheurs universitaires et des entrepreneurs qui développeront ce domaine au Québec. Afin de protéger les individus qui fournissent les données, la stratégie numérique se doit d'affirmer sans équivoque l'importance du consentement citoyen dans la gestion des données massives les concernant.

Institut de valorisation des données (IVADO)

L'Institut de valorisation des données (www.ivado.ca) est un regroupement de plus de 900 scientifiques, professionnels de l'industrie et chercheurs académiques dans les domaines de la science des données, de l'optimisation (recherche opérationnelle) et de l'intelligence artificielle. IVADO soutient le développement de processus permettant d'extraire des informations d'ensembles de données massives (Big Data).

Pont entre les diverses expertises universitaires et les besoins des entreprises, de la startup à la multinationale, IVADO constitue un centre de compétences avancées et multidisciplinaires. Les projets évoluent notamment dans quatre principaux domaines d'application, à savoir l'énergie, le commerce et la finance, les transports et la santé, permettant l'avancée des connaissances scientifiques et la génération de nouvelles occasions d'affaires dans ces secteurs d'activités. En plus d'assurer le progrès et le transfert des connaissances dans une variété de secteurs, les projets appuient une formation de haut niveau et le rayonnement du Québec.

Un deuxième secteur où le Québec a un potentiel de positionnement comme leader est au niveau du calcul de haute performance (CHP). Après avoir révolutionné le monde de la recherche dans les sciences dites « dures » au cours du vingtième siècle en devenant un élément essentiel à la conception d'avions, de médicaments ou de nouveaux matériaux, le CHP s'apprête à révolutionner le monde de la santé ainsi que celui des sciences humaines et sociales. Par exemple, le CHP joue un rôle central en génomique, permettant de reconstituer le génome à partir des fragments issus des séquenceurs, une étape essentielle au développement de la médecine personnalisée. Le CHP joue un rôle central pour un nombre sans cesse croissant de chercheurs dans des domaines aussi variés que l'intelligence artificielle, la logistique, l'économie ou encore la linguistique. Le Québec doit prendre le leadership en favorisant l'investissement dans la formation de personnel hautement qualifié pour le développement de capacités liées au calcul informatique de pointe, afin de maintenir des capacités de calcul et d'analyse au Québec.

Dans ce contexte d'accélération rapide de l'utilisation des données massives, la question de la cybersécurité prend toute son importance. En effet, les cyberrisques se sont accrus au rythme de l'évolution des moyens informatiques, de la croissance du nombre des utilisateurs ainsi que de la généralisation et de l'interdépendance des réseaux. La vulnérabilité des individus, comme des systèmes, ouvre une brèche par laquelle se multiplient les atteintes à l'intégrité, et ce, par des tactiques toujours plus innovantes. Les questions techniques, mais aussi sociales et réglementaires permettant d'assurer la résilience de l'écosystème numérique revêtent aujourd'hui une importance cruciale. La recherche portant sur les nouvelles formes de criminalité doit impérativement s'accélérer et il importe de redoubler d'efforts dans la mobilisation des acteurs (universités, entreprises, ministères, organismes gouvernementaux...) autour des questions de cybersécurité, abordées autant dans leurs dimensions technologiques que sociétales.

Enjeu: La maîtrise des compétences numériques utiles à l'intégration et au maintien en emploi.

Devant l'omniprésence de la technologie dans toutes les sphères de la vie, le numérique est rapidement devenu une compétence citoyenne à développer. Le numérique offre aussi de nouveaux terrains à la fraude et à la criminalité, ce qui pose des défis relatifs à la prévention de nouvelles formes de cybercriminalité telles que le vol d'identité. Il est donc essentiel que les citoyens développent des compétences afin de pouvoir utiliser les outils non seulement dans le cadre de leur formation, mais aussi dans leur vie professionnelle et personnelle.

Nous croyons qu'un référentiel de compétences devrait notamment tenir compte des éléments suivants :

- Mobiliser le numérique pour son propre apprentissage et son développement professionnel tout au long de la vie;
- Mettre à profit le potentiel du numérique pour soutenir l'enseignement et l'apprentissage, ce qui renvoie à certaines compétences d'ordre plus pédagogique;
- Prendre conscience de son identité numérique et de son empreinte numérique; la gérer adéquatement et adopter des comportements cybersécuritaires;
- Réfléchir aux enjeux éthiques et de responsabilité reliés à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) et des médias sociaux;
- Utiliser de manière éthique les ressources numériques disponibles;
- Développer et utiliser son identité professionnelle en ligne dans le respect des règles de déontologie.

Le financement de ressources éducatives numériques pour le développement l'évaluation et la certification de ces compétences et la mise en place d'une infrastructure de partage de ces ressources libres doit donc être financée afin de faciliter leur intégration dans les programmes de formations initiales et continues, ceci afin de faciliter l'intégration et le maintien en emploi. De plus, une réflexion sur les impacts de l'automatisation du savoir doit être entreprise maintenant, car les conséquences au niveau du marché de l'emploi pourraient survenir rapidement et avoir des conséquences sociales et politiques importantes.

Enjeu: L'actualisation des compétences numériques dans un environnement de travail en constant changement.

Les avancées en intelligence artificielle et apprentissage profond seront inévitablement accompagnées d'une évolution sociale accélérée liée à "l'automatisation du savoir". Par exemple, certains bouleversements sont attendus sur le plan de l'emploi et risquent d'affecter les individus ayant une exposition plus limitée aux nouveaux outils technologiques en lien avec leur emploi. Lors de ce passage, il importera d'agir pour assister ceux et celles qui subiront ces changements afin de réduire les conséquences sur leur vie personnelle et professionnelle et atténuer les perceptions négatives face à ce changement, ceci afin d'éviter un clivage social en lien avec l'automatisation du savoir. Ces actions seront complexes et demanderont sans aucun doute des études et une concertation de toute la société. Pour ces raisons, nous croyons qu'il sera essentiel de non seulement mettre en place une stratégie numérique afin de positionner le Québec comme chef de file à l'échelle nationale et internationale, mais aussi de développer des stratégies d'accompagnement et de perfectionnement pour ceux qui vivront les conséquences de ces changements au niveau professionnel dans le but d'éviter la création d'un clivage socio-professionnel lié au numérique.