



CIRANO

Allier savoir et décision

DE GUTENBERG À Chat GPT: LE DÉFI DE L'UNIVERSITÉ NUMÉRIQUE

Version du 12 janvier 2023

HENRI-PAUL ROUSSEAU

2023RB-01
RAPPORT BOURGOGNE



Les Rapports Bourgogne sont des documents de synthèse portant sur des questions d'intérêt général produits par des chercheurs et des fellows invités du CIRANO. Ils contribuent à alimenter la réflexion et le débat public sur des questions d'actualité.

The Burgundy Reports are synthesis documents written by CIRANO researchers and invited fellows on issues of general interests. Their aim is to encourage discussion and public debate on current issues.

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du gouvernement du Québec, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Quebec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the government of Quebec, and grants and research mandates obtained by its research teams.

Les partenaires du CIRANO – CIRANO Partners

Partenaires corporatifs – Corporate Partners

Autorité des marchés financiers
Banque de développement du Canada
Banque du Canada
Banque nationale du Canada
Bell Canada
BMO Groupe financier
Caisse de dépôt et placement du Québec
Énergir
Hydro-Québec
Innovation, Sciences et Développement économique Canada
Intact Corporation Financière
Investissements PSP
Manuvie Canada
Ministère de l'Économie, de la Science et de l'Innovation
Ministère des finances du Québec
Mouvement Desjardins
Power Corporation du Canada
Rio Tinto
Ville de Montréal

Partenaires universitaires – Academic Partners

École de technologie supérieure
École nationale d'administration publique
HEC Montréal
Institut national de la recherche scientifique
Polytechnique Montréal
Université Concordia
Université de Montréal
Université de Sherbrooke
Université du Québec
Université du Québec à Montréal
Université Laval
Université McGill

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web. *CIRANO collaborates with many centers and university research chairs; list available on its website.*

© Janvier 2023. Henri-Paul Rousseau. Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©. *Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.*

Les idées et les opinions émises dans cette publication sont sous l'unique responsabilité des auteurs et ne représentent pas les positions du CIRANO ou de ses partenaires. *The observations and viewpoints expressed in this publication are the sole responsibility of the authors; they do not represent the positions of CIRANO or its partners.*

ISSN 1701-9990 (version en ligne)



Henri-Paul Rousseau, CM, Ph.D.

Professeur associé, HEC Montréal

Président exécutif, conseil d'administration, Noovelia

Fellow invité Cirano

Fellow sénior, Institut C.D. Howe

Monsieur Rousseau est titulaire d'un baccalauréat ès arts et d'un baccalauréat en économie de l'Université de Sherbrooke. Il a poursuivi ses études à l'université Western (Ontario), qui lui a décerné un doctorat et le prix T.M. Brown pour la meilleure thèse en sciences économiques en 1974. De retour au Québec, il entreprend une carrière universitaire, d'abord à l'Université du Québec à Montréal puis, à compter de 1975, à l'Université Laval où il a été directeur du département d'économie. Durant ces années, monsieur Rousseau a également conseillé les gouvernements du Canada et du Québec sur plusieurs questions. Il a notamment été directeur de recherche et cosignataire du Rapport sur l'épargne au Québec, publié en 1980 et expert-conseil pour le Comité permanent des finances, du commerce et des questions économiques de la Chambre des communes qui, en 1982, a mené une enquête sur les profits des banques. Il est également coauteur d'une analyse d'impact économique publiée en 1985, dans le cadre du Livre blanc sur la fiscalité des particuliers.

En 1986, il joint la Banque Nationale au sein de laquelle il occupe plusieurs postes stratégiques, dont celui de premier vice-président, Trésorerie et marchés financiers. De septembre 1990 à avril 1991, M. Rousseau a été secrétaire la Commission Bélanger-Campeau sur l'avenir politique et constitutionnelle du Québec. De 1992 à 1994, il assume la direction de Boréal Assurances puis, devient président et chef de la direction de la Banque Laurentienne du Canada. Il fut président et chef de la direction de la Caisse de dépôt et placement du Québec de septembre 2002 à mai 2008. De 2009 à 2017, il a occupé le poste de vice-président du conseil au sein de Power Corporation du Canada et de la Corporation Financière Power. Il a siégé aux conseils d'administration de plusieurs sociétés du groupe Power, y compris la Great-West Lifeco inc., et ses filiales, de même que, la Société financière IGM Inc., le Groupe Investors inc., Mackenzie inc. et Putnam Investments, LLC. De plus, il a été membre du conseil d'administration de la Global Financial Markets Association d'octobre 2010 à juillet 2014. Il siège aux conseils d'administration de Santander Bank, N.A., de Santander Holdings É.-U., inc. et est président exécutif du conseil d'administration de la société Noovelia.

La contribution de monsieur Rousseau en tant qu'économiste et citoyen engagé a été maintes fois reconnue et soulignée. En 2004, l'Université Concordia lui décernait un doctorat honoris causa en droit. En 2006, il a été élu à l'Académie des Grands Montréalais dans le secteur économique. Il s'est vu décerné la médaille de Commandeur de l'Ordre de Montréal le 17 décembre 2016. En 2006, en marge des Entretiens Jacques-Cartier, lieu d'échanges sur les grands enjeux de société, il a reçu un doctorat honoris causa de l'Université Lumière Lyon 2. En 2007, l'Université de Sherbrooke lui a remis un doctorat honorifique alors que l'Université Laval lui accordait cette distinction en sciences de l'administration. Monsieur Rousseau a été nommé membre de l'Ordre du Canada le 27 décembre 2018. Monsieur Rousseau s'est personnellement impliqué auprès de plusieurs institutions sociales et culturelles ainsi qu'auprès d'institutions des secteurs de l'éducation et de la santé en dirigeant plusieurs campagnes de collecte de fonds. Il a de plus été bénévole pendant plus de vingt ans à la Fondation de l'Institut de Cardiologie de Montréal, dont neuf ans à titre de président du conseil d'administration jusqu'en juillet 2018.

Monsieur Rousseau a été membre du comité de sélection du Fonds d'excellence en recherche Apogée Canada en 2015 et 2016. Depuis 2012, il est président et fondateur de la Fondation Tremplin Santé qui œuvre auprès des camps de jeunes au Québec et au Canada et depuis 2010, il a été co-président fondateur avec monsieur Charles Sirois du Réseau QG100 qui regroupe plus de 80 entreprises globales du Québec. Monsieur Rousseau a été professeur invité à PSE- École d'économie de Paris de septembre 2018 à mai 2022. Il est Senior Fellow de l'Institut C.D. Howe et Fellow invité au CIRANO; professeur associé aux HEC, Montréal; il est également acériculteur biologique à Dunham au Québec.

Table des matières

INTRODUCTION	6
LA RÉVOLUTION DE L’IMPRIMERIE, GUTENBERG 1.0 :	10
LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE : GUTENBERG 5.0	15
LE NUMÉRIQUE, LA COVID ET L’UNIVERSITÉ	19
UN CHANGEMENT DE PARADIGME UNIVERSITAIRE	25
UN SCÉNARIO DE RÊVE	28
CONCLUSION	31
BIBLIOGRAPHIE	36

Remerciements

Je tiens à remercier, Mesdames Manon Blouet, Sophie D’Amours, Nathalie de Marcellis-Warin et Julie Verdy, Messieurs, Guy Berthiaume, Lucien Bouchard, Pierre Fortin, Denis Gauvreau, Pierre Piché, Martin Noël, Patrick Steeves et Yoshua Bengio pour leurs commentaires et suggestions.

Je demeure seul responsable des erreurs ou omissions dans ce texte.

Résumé

Le but de ce texte est de mieux cerner l'ampleur du défi que pose le monde numérique au milieu universitaire et de proposer quelques idées pouvant alimenter la réflexion des universitaires dans cette démarche d'adaptation au monde numérique. L'impact de la révolution numérique sur le monde de l'éducation universitaire peut se résumer à ceci : dans un monde numérique, les connaissances sont accessibles à tous et, somme toute à très faibles coûts alors que le niveau et les types de compétences requises pour évoluer dans un monde numérique sont plus complexes. L'université a perdu son quasi-monopole dans la transmission des connaissances et elle n'a pas encore établi pleinement son rôle, pourtant indispensable, dans l'acquisition des nouvelles compétences. L'université est également menacée dans sa capacité historique d'attirer, de retenir et de promouvoir les artisans du monde de demain qui sont de plus en plus actifs dans les écosystèmes animés et même souvent contrôlés par les grands gagnants industriels de la révolution numérique. Une réflexion et une discussion s'imposent. Le monde numérique étant un monde de données, d'information et de savoir, ce monde ne peut être que le monde naturel de la communauté des professeurs, des maîtres, des chercheurs et des étudiants. La numérisation de l'éducation est une chance unique pour la rendre plus accessible au plus grand nombre.

The purpose of this paper is to better understand the magnitude of the challenge that the digital world poses to the academic community and to propose some ideas that can help academics in their efforts to adapt to the digital world. The impact of the digital revolution on the world of university education can be summarized as follows: in a digital world, knowledge is accessible and, all in all, at very low cost, whereas the level and types of skills required to evolve in a digital world are more complex. The university has lost its quasi-monopoly in the transmission of this knowledge and has not yet established its indispensable role in the acquisition of new skills. The university is also threatened in its traditional capacity to attract, retain and promote the artisans of tomorrow's world who are increasingly active in ecosystems driven and even often controlled by the big industrial winners of the digital revolution. A reflection and a discussion are necessary. The digital world being a world of data, information and knowledge, this world can only be the natural world of the community of professors, teachers, researchers and students. The digitization of education is a unique opportunity to make it more accessible to as many people as possible.

Mots-clés / Keywords: apprendre à apprendre, Chat GPT, covid et éducation, EdTech, Gutenberg, invention de l'imprimerie, modèle universel de l'université, révolution numérique, université. Chat GPT, Covid and education, Digital revolution, invention of the printing press, learning to learn, universal university model, university.

Pour citer ce document :

Rousseau H-P. (2023). De Gutenberg à Chat GPT : le défi de l'université numérique. (2023RB-01, CIRANO). <https://doi.org/10.54932/LRKU8746>

Au cours des deux derniers millénaires, il y a eu plusieurs façons de conserver, transmettre et même créer la connaissance ; la tradition orale, l'écrit manuscrit, l'écrit imprimé et l'écrit numérisé. La tradition orale et le manuscrit ont dominé pendant plus de 1400 ans, et ce, jusqu'à l'apparition du livre imprimé en 1451, résultant de l'invention mécanique de Gutenberg. Il faudra attendre un peu plus de 550 ans, avant que l'invention du support électronique déloge à son tour le livre imprimé, prenant une ampleur sans précédent grâce à la révolution numérique contemporaine, résultat du maillage des technologies de l'informatique, de la robotique, de l'intelligence artificielle et de la science des données.

Les premières universités qui sont nées en Occident, au Moyen Âge, ont développé cette tradition orale de la connaissance tout en multipliant l'usage du manuscrit créant ainsi de véritables communautés de maîtres et d'étudiants ; la venue de l'imprimerie permettra la multiplication des universités où l'oral et l'écrit continueront de jouer un rôle déterminant dans la création et la transmission des connaissances même si le « support » a évolué du manuscrit à l'imprimé puis vers le numérique.

Au cours de toutes ces années, le modèle de l'université s'est raffiné et perfectionné sur une trajectoire somme toute assez linéaire en élargissant son rôle dans l'éducation à celui-ci de la recherche et de l'innovation, en multipliant les disciplines offertes et les clientèles desservies. L'université de chaque ville universitaire est devenue une institution florissante et indispensable à son rayonnement international, à un point tel que l'on mesure souvent sa contribution par la taille de sa clientèle étudiante, l'empreinte de ses campus, l'importance de ses bibliothèques spécialisées ; c'est toutefois la renommée de ses chercheurs qui consacre la réputation de chaque université au cours de cette longue trajectoire pendant laquelle a pu s'affirmer la liberté universitaire.

« Les libertés universitaires empruntèrent beaucoup aux libertés ecclésiastiques. Étudiants et maîtres, qu'ils furent, ou non, hommes d'Église, furent assimilés à des clercs relevant de la seule justice ecclésiastique, réputée plus équitable. Mais ils écharpèrent aussi largement à la justice ecclésiastique locale, n'étant justiciables que devant leur propre institution, les professeurs et le recteur, chef élu de l'université - ou devant le pape ou ses délégués. Les libertés académiques marquèrent donc l'émergence d'un droit propre, qui ménageait aux maîtres et aux étudiants une place à part dans la société. Ce droit était le même, à travers l'Occident, pour tous ceux qui appartenaient à ces institutions supranationales que furent, par essence, les premières universités.

À la fin du Moyen Âge, l'affirmation des États nationaux obligea les libertés académiques à s'inscrire dans ce nouveau cadre politique, comme de simples pratiques dérogatoires au droit commun et toujours

sujettes à révision. Vestige vénérable de l'antique indépendance et privilège octroyé par le prince, elles eurent donc désormais un statut ambigu »¹.

La révolution numérique viendra fragiliser ce statut. En effet, la révolution numérique vient bouleverser cette longue trajectoire linéaire de l'université en lui enlevant son quasi-monopole dans la conservation et le partage du savoir parce qu'elle rend plus facile et somme toute, moins coûteux l'accès à l'information, au savoir et aux données. Le numérique est révolutionnaire comme l'était l'imprimé et son influence sur l'université, sera tout aussi considérable, car cette révolution impacte radicalement tous les secteurs de l'économie en accélérant la robotisation et la numérisation des processus de création, de fabrication et de distribution des biens et des services. Ces innovations utilisent des technologies comme la radio-identification (RFID) de même que les technologies de l'Internet des objets afin de les relier automatiquement à des réseaux de communications. Ces innovations s'entrecroisent aux technologies de la réalité virtuelle, à celles des algorithmiques intelligents et de l'intelligence artificielle et viennent littéralement inonder de données les institutions et les organisations qui doivent alors les analyser, les gérer et les protéger.

Le monde numérique est né et avec lui, a surgi toute une série de compétences radicalement nouvelles que les étudiants, les enseignants et les chercheurs de nos universités doivent rapidement maîtriser pour évoluer dans ce Nouveau Monde et contribuer à la rendre plus humain et plus équitable. En effet, tous les secteurs de l'activité commerciale, économique, culturelle ou sociale sans exception exigent déjà des connaissances et des compétences numériques et technologiques de tous les participants au marché du travail. On parle de plus en plus de « numératie ». Dans cette nouvelle logique industrielle du monde numérique, les gagnants sont déjà bien identifiés. Ce sont les fameux GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft) suivis de près par les NATU (Netflix, Airbnb, Tesla et Uber) et par les géants chinois du numérique, les BATX (Baidu, Alibaba, Tencent et Xiaomi). Ces géants sont alimentés par les recherches, les innovations et les applications mobiles (APIs) créées par les partenaires de leurs écosystèmes regroupant, sur différents campus d'entreprises, plusieurs des cerveaux qui sont au cœur de cette révolution numérique. Un bel exemple de ce phénomène est la naissance de Chat GPT. Chat GPT pour « Generative Pretrained Transformer », est un outil d'intelligence artificielle qui a été entraîné à continuer du texte ou des dialogues par écrit comme les humains, sur la base de quantités phénoménales de données textuelles.

L'université voit donc remise en question sa capacité traditionnelle d'attirer, de retenir et de promouvoir les artisans du monde de demain. Son aptitude à former des esprits critiques et à contribuer à la transmission des valeurs universelles est également ébranlée par ce tsunami de changements.

¹ Jacques Verger, Le Courrier de l'UNESCO, novembre 2001

Cette application, en ligne et gratuite, possède même la capacité de comprendre et de reproduire le langage humain de manière assez précise. Elle permet à son utilisateur de poser des questions et des requêtes de toutes sortes et d'obtenir des réponses à des problèmes techniques ou autres sur un nombre infini de sujets. Ces réponses sont généralement bonnes mais elles peuvent aussi être incomplètes ou même contenir des erreurs.

L'université voit donc remise en question sa capacité traditionnelle d'attirer, de retenir et de promouvoir les artisans du monde de demain. Son aptitude à former des esprits critiques et à contribuer à la transmission des valeurs universelles est également ébranlée par ce tsunami de changements. Il faut cependant reconnaître que les facultés de médecine, d'ingénierie et de sciences naturelles aux États-Unis qui ont développé des contacts étroits, abondants et suivis avec les hôpitaux, les grandes entreprises et l'administration publique et cela dès la fin du 19e siècle, ont été plus en mesure que bien d'autres, de recruter et retenir les gens de talent. Elles ont énormément contribué à faire avancer les connaissances scientifiques et la scolarisation en sciences appliquées. La concentration inouïe des Prix Nobel scientifiques aux États-Unis est à cet égard très convaincante².

La révolution numérique contemporaine survient également au moment même où de grands bouleversements frappent la planète : l'urgence climatique, le vieillissement des populations, la « déglobalisation », les déplacements des populations, les guerres, les pandémies, la crise des inégalités, de l'éthique et des démocraties. Ces bouleversements interpellent les universitaires et c'est pourquoi leur communauté doit adopter une raison d'être et ainsi renouveler leur mission afin de mieux répondre à ces enjeux de la civilisation. Cette communauté doit non seulement se doter d'une vision et de modes de fonctionnement adaptés aux nouvelles réalités liées aux technologies numériques, mais elle doit aussi tenir compte de ces grands bouleversements. Tout ceci l'oblige à s'intégrer à des écosystèmes où les connaissances sont partagées et où de nouvelles compétences doivent être rapidement acquises.

Le but de ce texte est de mieux cerner l'ampleur du défi que pose le monde numérique au milieu universitaire et de proposer quelques idées pouvant alimenter la réflexion des universitaires dans cette démarche d'adaptation au monde numérique. Or, ma conviction la plus profonde c'est que la révolution numérique aura des impacts sur nos sociétés et notre civilisation plus grands que ceux provoqués par la découverte au 15e siècle de l'imprimerie et son industrialisation qui a joué un rôle déterminant dans la première et la deuxième révolution industrielle. C'est pourquoi la première partie de ce document est consacrée à un rappel historique de la révolution de l'imprimerie par Gutenberg alors que la deuxième illustrera comment les caractéristiques de la révolution numérique viennent soutenir cette conviction si profonde. Une troisième partie fournira plus de détails sur le défi d'adaptation que le monde numérique pose aux universités alors que la quatrième partie évoquera les contours du changement de paradigme que cette adaptation va imposer.

² Nathan Rosenberg, Paths of Innovation Technological Changes in 20th -Century America, Cambridge UP, 1998

La cinquième partie présentera un scénario de rêve qui permettra de mieux cerner l'ampleur de la gestion du changement qui guette les universitaires. La conclusion permettra de revenir sur quelques concepts et principes clefs pour guider la démarche vers l'action. L'université ne peut plus « être en haut et seule », elle doit être « au centre et avec » des écosystèmes de partenariats multiples, dans un modèle hybride physique/virtuel. C'est ainsi qu'elle pourra conserver son leadership historique de vigie du savoir et des connaissances d'un monde complexe, continuer d'établir l'authenticité des faits et imposer la nécessaire rigueur de la science et de l'objectivité.

LA RÉVOLUTION DE L'IMPRIMERIE :

GUTENBERG 1.0

A lors que l'histoire de l'humanité est celle d'un nombre incommensurable de découvertes scientifiques et d'innovations technologiques qui ont changé comment nous vivons, comment nous nous déplaçons, comment nous échangeons et comment nous découvrons et exploitons la terre, les ruptures historiques qui ont changé la façon dont le savoir est entreposé, partagé et diffusé ont été, elles, peu nombreuses.

En effet, la tradition orale et la transcription manuscrite ont été les composantes du paradigme dominant jusqu'au moment de l'invention de l'imprimerie par Gutenberg à la charnière du Moyen Âge et de la Renaissance en 1451. Il y avait bien eu quelques siècles auparavant des inventions de l'imprimerie utilisant des blocs de bois en Chine, mais ces technologies ne s'étaient pas répandues comme celle de Gutenberg qui, elle, utilisa le métal et sera rapidement industrialisée. Grâce à cette industrialisation, l'invention de Gutenberg est devenue et est demeurée « le » moyen pour entreposer et diffuser le savoir pendant plus de 500 ans³ soit jusqu'à l'apparition des premiers livres numériques au début des années 1970.

Malgré et peut-être en raison de cette très longue période pendant laquelle l'imprimerie est « le » moyen de conserver et diffuser le savoir humain, les historiens identifient la découverte de l'imprimerie par Gutenberg comme étant la principale cause de très nombreux bouleversements qui ont changé la planète tout entière⁴.

Nous allons en présenter quelques-uns.

³ History.com, Editors, updated: October 10, 2019 – Original: May 7, 2018 – <https://www.history.com/topics/inventions/printing-press>

⁴ Gutenberg n'est pas le seul à avoir inventé l'imprimerie utilisant des imprimantes mobiles métalliques selon Cartwright, Mark : World History Encyclopedia – modifié le 2 novembre 2020. <https://www.worldhistory.org/trans/fr/2-1632/la-revolution-de-limprimerie-dans-leurope-de-la-re/>

1. LE PREMIER RÉSEAU DE NOUVELLES GRÂCE À DES FEUILLETS IMPRIMÉS.

Pour Roos⁵, le premier de ces grands bouleversements est l'apparition d'un réseau d'informations et de nouvelles. Même après avoir imprimé et vendu les 180 copies de la Bible, Gutenberg n'a pas réussi à rentabiliser son invention⁶ de sorte que ses créanciers et bien d'autres sont devenus ses compétiteurs et ont répandu son invention à travers l'Europe et cela en pleine Renaissance italienne. Si la région de la Toscane a été l'épicentre de cette Renaissance, dans les villes de Florence et de Sienne, il faut reconnaître que Venise a participé également à ce grand mouvement grâce entre autres à son port commercial très achalandé. Cette ville abrite de nouveaux entrepreneurs qui impriment des feuillets, des nouvelles du « monde ». Ces feuillets sont vendus aux marins et aux capitaines des bateaux qui allaient accoster sur les différents ports en Méditerranée et ailleurs. Ceux-ci les revendaient à des lettrés qui en faisaient lecture le soir dans les pubs et les auberges. Les « auditeurs » payaient d'une façon ou d'une autre ce service d'informations et de nouvelles. Comme le dit la professeure Ada Palmer de l'Université de Chicago : « Il devint normal d'aller aux nouvelles tous les jours ». Un réseau d'informations et de nouvelles était né. Entre 1460 et 1500, de nombreuses villes d'Europe ont accueilli des imprimeurs. Un siècle plus tard, en 1605, le premier journal officiel « Relation » était imprimé et distribué à Strasbourg⁷.

2. LA RENAISSANCE ITALIENNE ET L'ACCÈS À LA CONNAISSANCE S'ACCÉLÈRENT GRÂCE À LA RÉDUCTION DES COÛTS DE REPRODUCTION DES ÉCRITS.

Pour les historiens, même si la Renaissance italienne avait commencé bien avant l'invention de Gutenberg, la réduction du coût des livres grâce à l'imprimerie a grandement accéléré le partage des connaissances, permis des découvertes et propulsé le mouvement de la Renaissance. Ada Palmer rappelle que le coût d'un livre manuscrit dans les années 1400 était l'équivalent du coût d'une maison alors que seulement 100 ans plus tard, on pouvait se procurer un livre imprimé pour l'équivalent d'un mois de salaire d'un enseignant d'école à Venise.

3. LA NAISSANCE DES BEST-SELLERS. LE MESSAGE DE LUTHER DEVIENT VIRAL !

Martin Luther, le principal initiateur de la Réforme protestante, aurait dit que l'invention de l'imprimerie était « le plus grand don de Dieu », car non seulement celle-ci lui a permis de placarder ses 95 thèses sur la porte de l'église de Wittenberg, mais on estime qu'entre 1522 et 1545, il y a eu plus de 4,000 éditions et rééditions de ses écrits, ce qui représente plus du tiers des œuvres de la littérature allemande de cette période. Au cours de la Réforme, Luther se sert abondamment de l'imprimerie pour ses tracts et ses

⁵ History.com - 7 Ways the Printing Press Changed the world – Updated: September 3rd, 2019 – Original: August 28th, 2019 - <https://www.history.com/news/printing-press-renaissance>

⁶ <https://www.google.ca/search?q=gutenberg+%27aventure+de+%27imprimerie+film&ie=UTF-8&oe=UTF-8&hl=en-ca&client=safari>

⁷ History.com Editors – Updated: October 10, 2019 – Original: May 7th, 2018 - <https://www.history.com/topics/inventions/printing-press>

écrits. Calvin, un autre artisan de la Réforme, fait de même tout comme l'Église catholique pour défendre et propager ses dogmes. Les historiens soulignent l'impact de ce conflit de religions sur le développement industriel de l'imprimerie en Allemagne et ailleurs en Europe, de même que l'effet du nombre de copies vendues sur le coût moyen des livres imprimés et sur les technologies de l'impression. Le livre industriel est né⁸.

4. LE LIVRE IMPRIMÉ FAIT NAÎTRE LES DROITS D'AUTEUR.

L'imprimerie a imposé au livre des règles pour sa confection : la typographie, la mise en page, la table des matières et la pagination. Ces règles ont facilité la lecture des textes. Avec le temps, tous les livres ont une page titre qui fait apparaître la date de publication et le nom de l'auteur : « À l'ère du manuscrit, pour reproduire un texte, il n'était pas question de permission ou de dédommagement : en améliorant la circulation de l'écrit, le copiste posait une action louable. En revanche, une fois que le recours au copiste s'avère superflu, l'auteur a des droits sur son texte, qui ne peut être reproduit sans son autorisation (le « copyright »). En raison de son rôle dans l'émergence de la figure de l'auteur, l'imprimerie modifie le rapport même à l'objet-livre, entraînant ainsi l'introduction de notions aussi capitales que le droit d'auteur et le plagiat ».⁹ Plus tard, ces notions se retrouveront également dans les règles encadrant la propriété intellectuelle associée aux inventions et aux innovations.

5. LE LIVRE ÉTABLIT LES ASSISES DE LA RÉVOLUTION SCIENTIFIQUE : UNE REPRODUCTION SANS ERREUR.

En 1620, le philosophe britannique Francis Bacon, le père de la méthode scientifique, identifie trois inventions qui ont changé le monde, soient la poudre à canon, la boussole nautique et l'imprimerie. Dans l'ère du texte manuscrit et de la tradition orale, non seulement la communauté des scientifiques est-elle séparée par la géographie et les langues, mais ces textes manuscrits étaient en général pleins d'erreurs. Or, le fait de publier et de reproduire sans erreurs les textes, les chiffres et les caractères d'origine permet aux scientifiques de se fier à ce qu'ils lisent et ainsi aller plus loin. Cette fiabilité des données et des découvertes des uns et des autres est devenue déterminante pour les chercheurs.

6. LE LIVRE FAVORISE LA LIBERTÉ DE PENSÉE ET LES RÉVOLUTIONS POPULAIRES.

Les livres et donc les idées et le savoir devenant accessibles, les lieux d'échange et de discussion se multiplient et le monde intellectuel se distancie et se libère peu à peu de la cour, des églises et des

⁸ Futura Sciences : Isabelle Bernier – 11 juillet 2019 - <https://www.futura-sciences.com/sciences/questions-reponses/epoque-moderne-histoire-imprimerie-elle-origine-conflits-religieux-xvie-siecle-11816/>

⁹ Taillefer, Hélène. 2006. « Deux révolutions de l'écrit : de l'imprimé au virtuel », Postures, Dossier « Espaces inédits : les nouveaux avatars du livre », n°8, En ligne - <http://revuepostures.com/sites/postures.aegir.nt2.uqam.ca/files/taillefer-08.pdf>

Pendant plus de 600ans, le livre a dominé malgré l'apparition de très nombreux moyens de communication et de diffusion comme le téléphone, la radio, la télévision, parce que l'écrit reste inaltérable. Mais la révolution numérique viendra bouleverser ce paradigme.

académies officielles ; les discussions se tiennent dans les salons, les cafés et les sociétés littéraires. D'une part, avec la reproduction de très nombreuses copies, il devint impossible de détruire les nouvelles idées « hérétiques » aux yeux du pouvoir royal ou religieux et la censure fait de ces publications « interdites » des succès de librairie. D'autre part, les grands penseurs du siècle des Lumières sont tous devenus rapidement des auteurs qui ont contribué très largement à la démocratisation des connaissances et par le fait même, à l'apparition de l'opinion publique¹⁰ et à l'émergence de la Révolution française¹¹.

7. IL DEVINT POSSIBLE DE VIVRE DE SES ÉCRITS ET D'EXERCER UNE GRANDE INFLUENCE.

Il est impossible d'imaginer le trajet de l'humanité depuis le Moyen Âge sans le livre imprimé et son impact sur la propagation des idées, des idéaux et des idéologies. « En 1515, tous les grands écrivains classiques étaient disponibles en version imprimée, la plupart en plusieurs éditions et beaucoup sous forme de collections d'œuvres complètes. De plus, les textes

classiques imprimés en plusieurs exemplaires identiques, entre les mains d'érudits de toute l'Europe, pouvaient désormais être facilement comparés aux manuscrits originaux. Les livres faits à la main avaient souvent perpétué des erreurs, des omissions et des ajouts faits par des copistes individuels au fil des siècles, mais maintenant, progressivement, on pouvait réaliser des éditions définitives d'œuvres classiques qui étaient aussi proches que possible de l'œuvre originale. Bref, les œuvres imprimées devinrent à la fois la cause et le fruit d'une érudition collective internationale, et ce phénomène fut fructueux dans de nombreux autres domaines, de l'astronomie à la zoologie¹² ».

Le livre imprimé est devenu populaire et a contribué rapidement à une plus grande alphabétisation et à la propagation des idées concernant la science, les religions, les arts et la vie en général. Le 19e siècle¹³ en particulier a été marqué par plusieurs auteurs. Il suffit d'en nommer quelques-uns : Les Fleurs du mal de Baudelaire en 1857, Les Misérables de Victor Hugo en 1862, Crime et Châtiment de Dostoïevski en

¹⁰ Le livre du manuscrit à l'ère électronique, Gilmont Jean-François, paru 1^{er} mai 2001, Édition Céfal : <https://www.amazon.ca/-/fr/Gilmont-Jean-François/dp/2871300569>

¹¹ Les origines culturelles de la Révolution française, Chartier Roger, paru 2011, Édition Gallimard : <https://www.seuil.com/ouvrage/les-origines-culturelles-de-la-revolution-francaise-roger-chartier/9782020398176>

¹² (Cartwright, Mark. "La révolution de l'imprimerie dans l'Europe de la Renaissance." Traduit par Babeth Étienne-Cartwright. World History Encyclopedia. modifié le novembre 02, 2020. <https://www.worldhistory.org/trans/fr/2-1632/la-revolution-de-limprimerie-dans-leurope-de-la-re/>.)

¹³ Sens Critique - Article web – Top des meilleurs livres du XIX siècle
https://www.senscritique.com/top/resultats/Les_meilleurs_livres_du_XIX_siecle/1096902

1867, L'Origine des espèces de Darwin en 1859, le Manifeste du parti communiste en 1848. Pour le 20e siècle, la liste serait trop longue, mais il faut souligner que depuis que le livre imprimé existe, sont nés les droits d'auteurs et le métier d'éditeur, et qu'avec lui, plusieurs scientifiques, écrivains et philosophes ont pu gagner leur vie en publiant leurs idées, leurs expériences et leurs aspirations.

8. L'IMPRIMERIE A FAIT DISPARAÎTRE LE MÉTIER DE COPISTE POUR EN FAIRE NAÎTRE PLUSIEURS AUTRES.

En nous limitant aux nouveaux métiers directement créés par la découverte de l'imprimerie, il faut reconnaître ceux d'imprimeurs, de typographes, d'écrivains, d'éditeurs et dans une très grande mesure de bibliothécaires, de libraires, de distributeurs, de critiques qui ont connu de grands gains de popularité et se sont professionnalisés avec le développement de l'industrie du livre.

9. L'IMPRIMÉ EST UN INSTRUMENT AU CŒUR DES RÉVOLUTIONS INDUSTRIELLES.

La première révolution industrielle s'est intensifiée à la fin du 18e siècle et elle a permis la mécanisation de la production grâce à l'invention du moteur à eau et de celui à vapeur, de même que des machines-outils. Elle fut suivie par la deuxième révolution qui, elle, à la fin du 19e siècle, se développa grâce à l'électrification des usines et la mise en place des chaînes de montage. C'est alors que la production de masse s'imposa très largement, inspirée du modèle des usines de Henry Ford. Il est impossible d'imaginer de tels bouleversements industriels dans un monde de « manuscrits et de tradition orale ». Évidemment, chaque fois qu'un nouveau moteur, une nouvelle machine-outil ou que de nouvelles façons de distribuer l'énergie électrique ou d'organiser la production étaient introduites dans les usines, ces instruments « modernes » étaient accompagnés de guides d'installation et de guides d'entretien pour les usagers. Cet accompagnement écrit et imprimé est toujours présent même aujourd'hui pour les objets de consommation et de fabrication. Qui plus est, l'imprimerie elle-même a fait des gains technologiques fabuleux qui ont contribué à chacune des révolutions industrielles, tout en en bénéficiant.

10. LE LIVRE IMPRIMÉ S'IMPOSE COMME LE SOCLE DE L'UNIVERSITÉ : HAUT LIEU POUR ENTREPOSER, PARTAGER ET CRÉER LES CONNAISSANCES.

Le « livre imprimé » a donc, depuis son apparition il y a près de 600 ans, défini comment le savoir devait être entreposé, partagé et créé. Le livre a dominé malgré l'apparition de très nombreux moyens de communication et de diffusion comme le téléphone, la radio, la télévision, parce que l'écrit reste inaltérable. Au cours de cette longue période, l'université est devenue et est demeurée le lieu pour acquérir, diffuser et même créer en très large partie le savoir humain. Mais la révolution numérique viendra bouleverser ce paradigme.

LA RÉVOLUTION NUMÉRIQUE : GUTENBERG 5.0

CE sont les années 1970 qui donneront naissance à la troisième révolution industrielle, celle de l'informatique. Elle sera caractérisée par une vague d'automatisation, d'informatisation et de robotisation qui sera accompagnée d'une plus grande pénétration de l'électronique et des technologies de l'information dans tous les secteurs de l'économie. C'est à ce moment-là par exemple qu'est né le « projet Gutenberg » qui visait justement à numériser les livres.¹⁴

La révolution numérique qui n'a même pas 50 ans, a déjà clairement illustré à quel point les nouvelles technologies doivent être adoptées rapidement et à quelle vitesse les institutions doivent s'adapter.

La quatrième révolution industrielle, la révolution numérique, serait née en Allemagne autour de 2011- 2013¹⁵ et elle s'est rapidement répandue dans le reste du monde. Avec cette révolution naissait l'industrie 4.0 avec la poussée de l'intelligence artificielle et celle des réseaux de communications à plus grandes vitesses tel le 5G. En quelques années seulement, elle déclencha un tsunami de changements qui frappent cette fois non seulement l'industrie manufacturière, mais également la distribution des biens et services dans toutes les industries et dans tous les types d'organisations privées et publiques.¹⁶

La caractéristique principale des nouvelles technologies, c'est qu'elles se superposent pour établir des réseaux permanents de communication et d'interaction entre les personnes, les objets et les machines grâce à la numérisation de tous les processus de création, de recherche, de fabrication, de distribution. À chaque étape des processus numérisés, de nouvelles données sont créées et elles doivent être gérées.

Dans ce monde pré-numérique, les coûts d'information encourus par les producteurs pour communiquer avec les fournisseurs et les clients d'une part, et les coûts de distribution, d'échange et de transaction entre les différents intervenants d'autre part, étaient si élevés que pour dominer une industrie il était essentiel soit de maîtriser le marché des fournisseurs en étant intégré verticalement, soit de régir sur celui des distributeurs en ayant construit une forte présence horizontale dans une région ou un marché.

¹⁴ Source Wikipedia: Projet Gutenberg - https://fr.wikipedia.org/wiki/Livre_num%C3%A9rique

¹⁵ Fourth Industrial Revolution: Current Practices, Challenges and Opportunities by Antonella Petrillo, Fabio De Felice, Raffaele Cioffi and Federico Zomparelli – Published – February 28th 2018 : <https://www.intechopen.com/books/digital-transformation-in-smart-manufacturing/fourth-industrial-revolution-current-practices-challenges-and-opportunities>

¹⁶ Towards data science - Simon Greenman, May 6th, 2018: [Who Is Going To Make Money In AI? Part I](#)

À titre d'exemple, si le journal hebdomadaire régional avait construit une position dominante comme principal média diffusant les nouvelles locales et régionales auprès de tous les habitants de la région, il était en mesure de capter les revenus de publicité des fournisseurs régionaux. Il était celui qui offrait les coûts de communication les plus faibles et cet avantage lui permettait de dominer le marché des informations. Certes, il pouvait faire face à de la concurrence, mais, même dans ce cas, la dynamique industrielle du monde pré-numérique était préservée.

Dans un monde numérique, la logique industrielle est radicalement modifiée, parce qu'avec la généralisation d'Internet, le coût marginal pour diffuser une information additionnelle à de très nombreux clients est presque nul, tout comme est presque nul le coût marginal pour exécuter une transaction. Certes, bâtir une entreprise reposant sur une utilisation intensive d'Internet représente des coûts fixes significatifs et prend du temps, mais, lorsque les logiciels et les infrastructures des réseaux ont été mis en place, le coût marginal d'information, de transaction et de distribution par Internet tend vers zéro. De plus, il existe maintenant des plateformes et des applications permettant de lancer une nouvelle entreprise sur Internet à des coûts radicalement inférieurs à ceux qui prévalaient dans un monde pré-numérique (et même au début de monde numérique) : à titre d'exemple la société canadienne « Shopify » offre justement ce type de service aux petites et moyennes entreprises en proposant des forfaits mensuels du plus simple au plus sophistiqué (shopify.com).¹⁷

C'est ce changement dans les technologies superposées et dans la structure des coûts qui provoque un nouveau paradigme d'affaires et de fonctionnement, et installe une nouvelle dynamique industrielle qui fait naître et grandir de nouveaux « modèles d'affaires ». Ce tsunami de changements fait également apparaître pour la première fois depuis 600 ans, de toutes nouvelles façons de conserver, de partager et de diffuser et même de créer le savoir. Alors que l'invention de l'imprimerie a suscité de très nombreux développements sur une période de plus de 600 ans, la révolution numérique qui n'a même pas 50 ans, a déjà clairement illustré à quel point les nouvelles technologies doivent être adoptées rapidement et à quelle vitesse les institutions doivent s'adapter.

Pour s'en convaincre, il suffit de faire une brève comparaison entre les grands changements historiques provoqués par l'invention de l'imprimerie et les nombreux bouleversements déjà créés ou annoncés par la révolution numérique. Voici :

1. Le premier réseau de nouvelles est né grâce à des pamphlets imprimés / Un gigantesque réseau de médias sociaux est né grâce au numérique.

¹⁷ On trouvera une description analytique plus complète de la révolution numérique dans la première section du rapport de projet publié au CIRANO sur la numérisation du secteur agroalimentaire - <https://cirano.qc.ca/files/publications/2020RP-34.pdf>

2. La réduction des coûts de reproduction des écrits accélère l'accès à la connaissance / L'accès à la connaissance s'accélère grâce à la numérisation des informations et des données. Presque tout est disponible et gratuit sur Internet.
3. Le message de Luther devient viral / Tous les jours de nombreux messages deviennent viraux (le printemps arabe, les gilets jaunes, le trumpisme, etc.)
4. Le livre imprimé fait naître les droits d'auteurs / Le monde numérique bafoue allègrement ces droits et on est toujours à la recherche de règles de gouvernance et de protection des données et d'une plus grande sécurité cybernétique. Chat GPT obtiendrait déjà des résultats très acceptables à des examens universitaires. Ceci met de la pression sur les modes d'évaluation des connaissances et des compétences .
5. Le livre établit les assises de la révolution scientifique / Le monde numérique ouvre la voie à de multiples révolutions scientifiques telles en sciences physiques et biomédicales tout comme en épistémologie grâce au big data et aux grandes capacités de calcul que fournit la révolution numérique.
6. Le livre favorise la liberté de pensée et l'émergence des révolutions populaires / Le monde numérique cristallise le pouvoir de l'individualisme, le « JE », tout en facilitant les rassemblements populaires de toutes sortes.
7. Il devient possible de vivre de ses écrits et d'exercer une grande influence / Jamais il n'a été aussi facile de produire, de créer, de diffuser, de bloguer, de devenir un influenceur ; tous peuvent être des journalistes, des écrivains, des théoriciens (certains de complots, d'autres de fakes news), des artistes. L'offre est tellement abondante que seuls ceux qui possèdent ou investissent dans les plateformes numériques semblent faire des revenus ; très nombreux sont ceux qui ne peuvent plus vivre de leurs écrits ; d'autres voient leur travail disparaître ; c'est la jungle du « winner takes all » et de grandes inégalités de richesses et de revenus s'accroissent.
8. L'imprimerie a fait disparaître le métier de copiste, pour en faire naître plusieurs autres / Le numérique a déjà fait disparaître plusieurs métiers de l'imprimerie et d'autres secteurs, alors que tous les secteurs de l'économie sont à la recherche de compétences en intelligence artificielle, en analyse de données, etc.
9. L'imprimerie fut un instrument au cœur des révolutions industrielles / La révolution numérique représente une quatrième révolution industrielle et elle est au cœur de la révolution écologique, grâce à la traçabilité et la transparence que le numérique permet, au cœur de la nécessaire révolution sanitaire grâce à sa contribution à la prévention est au cœur de la révolution éducative grâce à la réduction des coûts d'accès à la connaissance, aux données et aux informations.

10. Le livre s'impose comme le socle de l'université : un lieu pour entreposer, partager et créer la connaissance / Le numérique enlève à l'université son quasi-monopole au niveau de l'entreposage, du partage et de la création de la connaissance, car celle-ci devient accessible à tous, à peu de coûts. De plus, le numérique fait réapparaître l'oral et donne une place prépondérante au visuel. Avec Chat GPT, tout bascule à nouveau l'écrit revient en force.

LE NUMÉRIQUE, LA COVID ET L'UNIVERSITÉ

Plusieurs experts du monde académique et du secteur privé ont rapidement proposé des approches afin d'aider les leaders du monde universitaire à relever les défis du monde numérique. Après tout, l'université peut aussi être considérée comme une organisation et les concepts et les méthodes modernes de gestion du changement et de la planification stratégique peuvent très bien être adaptées pour s'appliquer aux universités. C'est vrai, mais pas complètement comme nous le verrons, il y a plus encore. L'approche du BUSINESS MODEL CANVAS « BMC » est toutefois ici pertinente. En voici, quelques éléments essentiels. (Voir graphique 1)

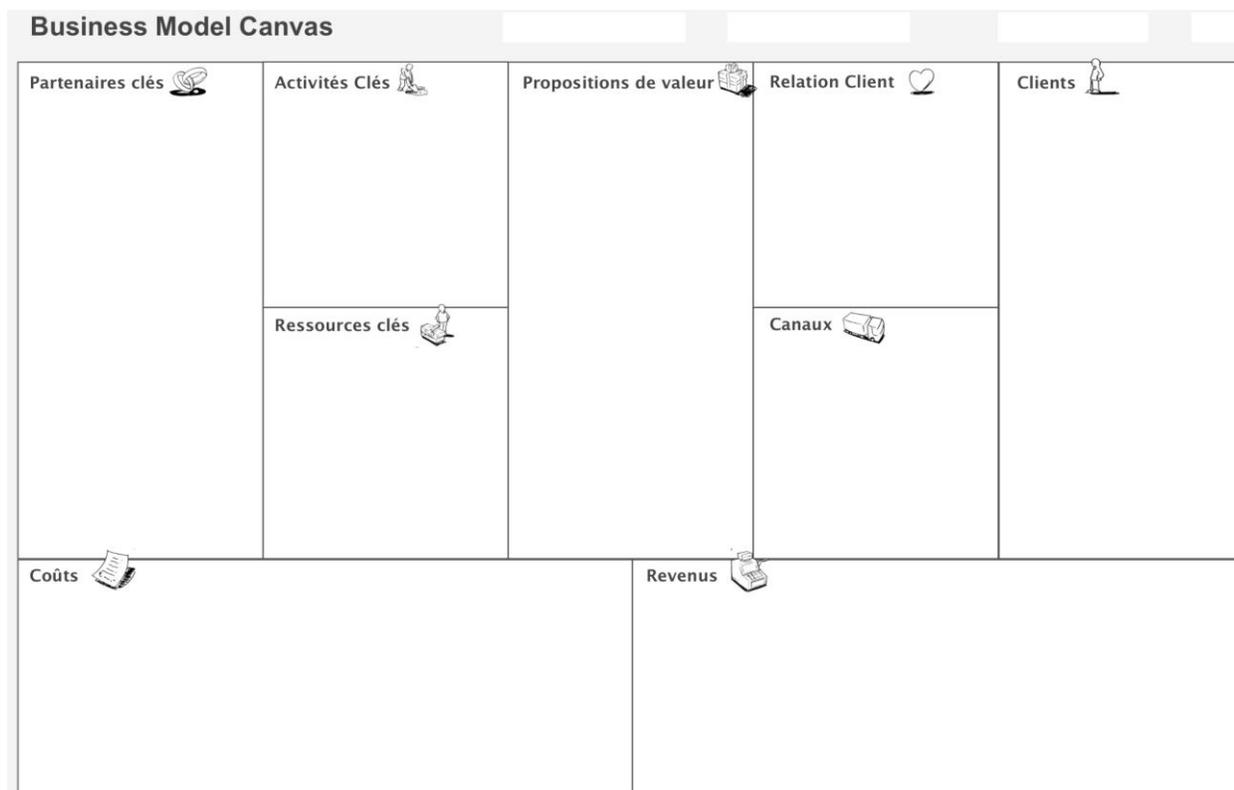
Lors de la récente pandémie, le monde universitaire est devenu un véritable laboratoire d'apprentissage numérique autant pour les professeurs, les étudiants et les administrateurs que pour les chercheurs et leur personnel.

Il est utile de rappeler que le modèle dominant de nos universités est celui d'une grande institution d'enseignement et de recherche (Activités clefs) possédant de nombreux bâtiments abritant des cohortes de spécialistes dans de multiples domaines (Ressources clefs). Ceux-ci bénéficient du soutien de professionnels de recherche et d'administration (Coûts) et tous ensemble ils contribuent à la construction du savoir, à sa diffusion nationale et internationale (Activités clefs). Ils sont également responsables de la formation de diplômés compétents qui feront la renommée de leur alma mater (Relations clients) et qui occuperont des emplois dans toutes les sphères de la société (Propositions de valeur). C'est parce qu'elles délivrent un diplôme, une attestation d'acquisitions de connaissances et de compétences (Propositions de valeur) que les universités reçoivent des revenus sous la forme de frais de scolarité payés par les étudiants (Revenus).

À ces revenus, s'ajoutent les subventions gouvernementales, les dons de leurs diplômés et de grands donateurs ainsi que des revenus modestes provenant de redevances émanant de leur participation à des découvertes qui ont été commercialisées. Ces grandes institutions se distinguent également les unes des autres par le type de partenariat qu'elles ont mis en place avec d'autres universités et d'autres institutions privées ou publiques (Partenaires clefs), par la composition de leur clientèle étudiante domestique, régionale ou internationale (Clients) par leurs champs d'excellence, par leurs façons de rendre leurs formations accessibles (e.g.: la formation continue, les cours du soir, la formation à distance), ainsi que par leur efficacité administrative (Canaux).

Nous venons en fait de décrire les neufs blocs de ce que Osterwalder et Pigneur¹⁸ ont appelé le « modèle d'affaires » et qu'ils ont popularisé en proposant le Business Model Canvas, le fameux « BMC » qui regroupe ces neufs blocs qui permettent de saisir comment une organisation privée ou publique les agence pour créer de la valeur. Le graphique 1 illustre ces blocs et le concept de BMC.

Graphique 1 - Business Model Canvas (BMC)¹⁸



Osterwalder et ses co-auteurs¹⁹ ont par la suite raffiné leur concept pour mieux comprendre comment les organisations créaient de la valeur pour elles-mêmes, mais aussi, et surtout, pour leurs clients, en introduisant le VPD c'est-à-dire la proposition de valeur « Value Proposition Design ».

Ce concept du BMC/VPD est devenu rapidement un outil très utilisé pour appréhender de façon concrète les options stratégiques dont dispose une organisation faisant face à des choix complexes. Un très bon

¹⁸ Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Games Changers and Challengers, Alexander Osterwalder & Yves Pigneur, February 2013, Sod by John Wiley & Sons: https://play.google.com/store/books/details/Business_Model_Generation_A_Handbook_for_Visionari?id=L3TnC7ZAWAsC&hl=en_CA&gl=CA
¹⁹ Value Proposition Design: How to create Products and Services Customers, Alexander Osterwalder, Yves Pigneur, Gregory Bernard, Alan Smith, October 20th, 2014, Edition Wiley- <https://www.amazon.ca/-/fr/Alexander-Osterwalder/dp/1118968050>

exemple de cet usage est l'étude d'Ernst & Young²⁰ (E&Y) sur « *University of the Future* ». Donnons crédit à E&Y qui, dès 2012, avait compris que le monde universitaire était devenu « *A thousand year old industry on the cusp of profound change* ». Leur étude se situait dans le contexte australien, mais elle a eu une portée universelle.

Les analystes de E&Y identifiaient, dès 2012, cinq grandes tendances qui allaient impacter le secteur universitaire et cela bien avant la COVID-19. Ces tendances sont :

- a. La démocratisation de la connaissance et de son accès ;
- b. Un marché maintenant moins captif et des sources de revenus plus incertaines ;
- c. L'apparition des technologies numériques ;
- d. Une plus grande mobilité globale ;
- e. Des pressions venant du monde de l'industrie devenu à la fois un compétiteur et un partenaire.

Dans son mémoire de maîtrise à l'Université Twente des Pays-Bas, Luttikhuis²¹ a été l'un des premiers à appliquer ce concept du BMC à l'Université du futur. Il a été suivi par Ibrahim et Dahlan²², qui la même année, ont repris l'analyse de E&Y en la présentant dans le schéma pratique du BMC.

Les analystes de E&Y ont identifié trois grandes lignes de l'évolution possible des modèles d'affaires (ou modèle de fonctionnement) qui permettraient aux universités de faire face à un avenir devenu si complexe. Ils sont : le modèle du statu quo rationalisé ; le modèle des joueurs de niche dominants ; le modèle des innovateurs.

²⁰ Ernst-Young – Higher-University of the Future 2012- A thousand year old industry on the cusp of profound change - <http://www.bu.edu/EdTechCouncil/files/2012/10/Ernst-Young-Higher-University-of-the-Future-2012.pdf>

²¹ A new business eco-system for the "University of the Future" – First steps towards identifying the "business model of the future" for High Educational Institutions – Rethinking University teaching: a paradigm shift? – Malou Ude Luttikhuis, University of Twente, Netherlands - 2001 - https://essay.utwente.nl/71125/1/Oudeluttikhuis_MA_MB.pdf

²² Designing Business Models Options for "University of the Future", Jamaludin Ibrahim & Abdul Rhaman Ahmad Dahlan, October 2016 - https://www.researchgate.net/profile/Jamaludin_Ibrahim/publication/312109550_Designing_business_models_options_for_University_of_the_Future/links/5999bc80aca272e41d3ec390/Designing-business-models-options-for-University-of-the-Future.pdf?_sg%5B0%5D=wsna7mYTvpb2BpCpSNnopQxnGKQusFWaQeG84SuUoQGqQ9T2hvQpHLqyDAIj0c-06gEtoF2-dhC6Bp-Dp1kcRQ.BBxjEMkHJlI1ofd3wUh6PQodIGlzQMTRc7g1fpyX-FyinCMoz9ZbxmCrzZ3HoGb0BjJNPLsnfxZRGYrETkEHA&_sg%5B1%5D=Ye99hl1GYOOPD_1xbZwM9dN4FfpurAOucsVjgtb80jLh1_BkeRkD4miV1TNxb7jpbN0IHbxpnydR648FpclSfx4eJrPTlhblcpVsdPPyH5Ff.BBxjEMkHJlI1ofd3wUh6PQodIGlzQMTRc7g1fpyX-FyinCMoz9ZbxmCrzZ3HoGb0BjJNPLsnfxZRGYrETkEHA&_iepl=

- Ceux qui adopteront le « statu quo rationalisé » continueront d’opérer comme une très grande organisation universitaire tant dans le domaine de l’enseignement que dans celui de la recherche, mais ces

Le numérique sera dominant et il forcera l’université à devenir un centre d’écosystèmes de partenaires favorisant l’acquisition et le partage des compétences nécessaires au développement, à la gouvernance et à la gestion du monde numérique.

institutions se transformeront dans leur manière de servir les étudiants et de gérer leurs processus administratifs ce qui redéfinira leurs interrelations avec leurs partenaires, leurs étudiants et leur communauté. Selon plusieurs spécialistes cette avenue du statu quo rationalisé sera difficile, car cette option nécessitera des revenus autonomes importants et un positionnement « commercial » assurant la capacité de financer le statu quo tout en investissant pour s’adapter aux nouvelles technologies.

- Les « joueurs de niche dominants » seront à la fois des universités existantes et de nouveaux joueurs qui vont redéfinir l’offre de services et les façons de faire ; ils vont créer des ruptures et provoquer des transformations radicales, mais en se spécialisant auprès de certaines clientèles comme les étudiants étrangers, les professionnels de certaines industries ou l’éducation des dirigeants. En fait, ces joueurs de niche seraient une menace surtout dans certains secteurs comme celui de l’administration, du génie et des professions régies par des ordres professionnels.

- Enfin les « innovateurs » (« disruptors ») du privé ou du public viendraient véritablement bousculer les universités dans presque toutes les facultés et toutes les disciplines et auprès de presque toutes les clientèles en combinant des offres de contenus et d’approches venant des médias, du monde du capital de risque, des grandes entreprises. On a vu déjà apparaître dans cette catégorie sous forme différentes : les MOOC, les Coursera, les OER, les EDX, les Udacity, etc.

Très rapidement durant la dernière décennie, la révolution numérique a fait son intrusion dans le monde universitaire comme dans les autres secteurs de l’économie et de la société. On a compris le caractère transversal de cette révolution . Les dirigeants de nos universités, tout comme des grandes organisations internationales comme l’Organisation de Coopération et de Développement Économique (OCDE), le World Economic Forum (WEF) et plusieurs autres associations nationales et internationales du milieu du savoir et de la recherche, se sont intéressés aux relations entre le modèle d’affaires des universités et la

transformation numérique,²³ à l'impact des technologies numériques sur l'éducation universitaire²⁴ et même, à la gestion des tensions propres au milieu universitaire lors de la transformation qu'impose la révolution numérique.²⁵

Mais cette transformation « en douce » du monde universitaire vers des modèles numériques a été radicalement accélérée par la COVID-19 qui, en quelques semaines, a complètement fait basculer le monde universitaire vers le travail à distance et les réseaux numériques. Le monde universitaire est alors devenu un véritable laboratoire d'apprentissage numérique autant pour les professeurs, les étudiants et les administrateurs que pour les chercheurs et leur personnel. Cet apprentissage ne s'est pas limité à mieux comprendre les appareils et les logiciels, il a instruit tout un chacun sur le potentiel extraordinaire de la communication numérique et sur ses limites.

Rapidement des questions se sont posées sur la valeur économique et le coût d'un baccalauréat qui dure 3 ou 4 ans,²⁶ sur l'optimisation de l'expérience virtuelle du client,²⁷ et sur l'ajustement du modèle d'affaires face à la pandémie.²⁸

Malgré tout ce brouhaha, le modèle de fonctionnement retenu par la très grande majorité des universités a été celui d'un « statu quo rationalisé ». On a fait avec la pandémie en utilisant les outils du monde numérique et dès qu'il le fut possible, la très grande majorité des universités ont tout fait pour revenir à ce qui se faisait avant la pandémie. Elles ne sont pas en cela très différentes de la plupart des entreprises privées et des organisations publiques. Très peu ont adopté le « modèle du joueur de niche dominant » ou celui de « l'innovateur proposant une rupture » dans le mode de fonctionnement ou dans la mission de l'université.

²³ ResearchGate – University Business Models and Digital transformation, Predrag Matkovic, Pere Tumbas & Veselin Pavlicevic, November 2018 - https://www.researchgate.net/publication/329156210_University_Business_Models_and_Digital_Transformation?enrichId=rgreq-a655dd17528ba2363fd7ed956062cb7e-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMyOTE1NjlxMDtBUzo2OTYyNDA2ODk5MjYxNDRAMTU0MzAwODEyNDUyMw%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf

²⁴ ResearchGate – Higher Education in the Digital Age: The Impact of Digital Connective Technologies , Abdullah Saykili, January 2019 - https://www.researchgate.net/publication/330770798_Higher_Education_in_The_Digital_Age_The_Impact_of_Digital_Connective_Technologies?enrichId=rgreq-48735767ae62f0d782aa683d9db775fb-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzMzMDc3MDc3ODtBUzo4NTEzMDU0NTUxNjU0NDZAMTU3OTk3ODQ0NTUyMA%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf

²⁵ IDEAS – Digital Transformation for Business Model Innovation in Higher Education: Overcoming the Tensions, Albert Rof, Andrea Bikfalvi, Marquès Pilar, Campus de Montilivi, 2020 - <https://ideas.repec.org/a/gam/jsusta/v12y2020i12p4980-d373226.html>

²⁶ Forbes – How COVID-19 Could Shift The College Business Model: “It’s Hard to go Back”, Alison McCauley, April 10th, 2020 - <https://www.forbes.com/sites/alisonmccauley/2020/04/09/how-covid-19-could-shift-the-college-business-model/>

²⁷ Forbes Editor’s Pick– Is COVID-19 Forcing Your digital Transformation? 12 Steps to Move Faster, Blake Morgan, April 5th, 2020 - <https://www.forbes.com/sites/blkemorgan/2020/04/05/is-covid-19-forcing-your-digital-transformation-12-steps-to-move-faster/>

²⁸ Elsevier – Industrial Marketing Management, volume 88, July 2020, pages 214-224 – Analyzing the Impact of the coronavirus crisis on business models, Thomas Ritter, Carsten Lyund Pederson -<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0019850120303084>

Même si la Covid a poussé les universités vers le numérique en adoptant « un statu quo rationalisé », cette bascule n'était pas prévue et elle a bien illustré l'ampleur des défis et de la résistance au changement que connaîtront les universités dans leur transition numérique. En juin 2020, par exemple, Watermeyer et al.²⁹ publiaient le résultat de leur enquête auprès de 1148 professeurs travaillant dans les universités du Royaume-Uni et leurs conclusions étaient claires : pour ces professeurs « *Online migration is engendering significant dysfunctionality and disturbance to their pedagogical roles and their personal lives. They also signpost online migration as a major challenge for student recruitment, market sustainability, an academic labour-market and local economies* ». Les auteurs mentionnaient que ces mêmes professeurs craignaient que cette migration vers le numérique ne menace leurs emplois, certaines institutions universitaires ayant déjà déplacé plus de 25% de leur enseignement en ligne. Ce n'est pas par hasard si, dès le mois de juillet 2020, le World Economic Forum³⁰ affirmait que la COVID -19 comportait trois messages pour la communauté universitaire :

« - *Developping a virtual culture for universities will require both imaginative and creative implementation, as well as open leadership and an innovative mentality.*

- *Learning technology should not be envisioned as a mere utility but as an academic opportunity. Instructional design, multimedia production and data analytics are vital.*

- *Scholars from all disciplines will have to be motivated and well equipped as their courses and programs are reconfigured and adapted to a new and uncertain future* ».

Très rapidement plusieurs études de l'impact de la COVID-19 sur la bascule numérique du monde universitaire sont devenues disponibles ; mentionnons les travaux du EAB de Washington³¹, les publications du Higher Education Policy Institute³², ceux de Sà et Serpa³³ sur la pandémie comme occasion de stimuler un enseignant universitaire respectant le développement durable, et « l'étude de cas » très originale, réalisée par Nelsen et al.³⁴ sur la transformation numérique de la faculté des sciences sociales de l'Université Aalborg au Danemark.

²⁹ Springer Link - Covid -19 and digital disruption in UK universities: afflictions and affordances of emergency online migration, Richard Watermeyer, Tom Crick, Cathryn Knight & Janet Goodall, Higher Education 2020: <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00561-y>

³⁰ World Economic Forum – Covid-19 has accelerated the digital transformation of higher education, Samuel Martin Barbero, July 21st 2020 - <https://www.weforum.org/agenda/2020/07/covid-19-digital-transformation-higher-education/>

³¹ EAB- Five greatest mistakes in higher education COVID-19 strategy, Melanie Ho - <https://eab.com/research/strategy/whitepaper/mistakes-higher-education-covid-19-strategy/>

³² Higher Education Policy Institute – The Future of Higher Education after COVID – BY Nick Hillman, October 16th, 2020 - <https://www.hepi.ac.uk/2020/10/16/the-future-of-higher-education-after-covid/>

³³ MDPI, The COVID-19 Pandemic as an Opportunity to Foster the Sustainable Development of Teaching in Higher Education, October 15th, 2020, Maria José Sà & Sandro Serpa - https://res.mdpi.com/d_attachment/sustainability/sustainability-12-08525/article_deploy/sustainability-12-08525.pdf

³⁴ Accelerated Digital Transformation: The Case of the Online University Caused by COVID-19, Jeppe Agger Nielsen, Sabine Madsen & Christian Ravn Haslam, November 2020 - https://www.researchgate.net/publication/343761894_Accelerated_Digital_Transformation_The_Case_of_The_Online_University_Caused_By_Covid19

UN CHANGEMENT DE PARADIGME UNIVERSITAIRE

La vérité, c'est que bien avant la pandémie, le monde universitaire était déjà frappé par la révolution numérique. L'« EdTech », le vocable utilisé pour résumer l'ensemble des technologies numériques et des nouveaux modèles d'affaires dans le monde de l'éducation, était déjà en forte croissance. Ces technologies numériques ont la capacité de créer des efficacités, de proposer de nouveaux modes de standardisation, en plus de faciliter l'accès à la connaissance et de modifier les méthodes d'apprentissage.

*« The integration of multimedia gamification, mobile casual and informal learning apps and peer-to-peer platforms are all making content increasingly immersive; designed to not only attract students but also keep them engaged - all the way to the end. This is changing the way pupils are consuming education in the same way Cloud technology has changed the way, we consume music and television ».*³⁵

Mais ces multiples bénéfices de la numérisation de l'université exigent des investissements importants de la part de l'institution, du personnel et des étudiants. Il faut optimiser les salles de classe et les laboratoires; il faut aménager des îlots de rencontres pour le travail en équipe; il faut installer des réseaux de communication et des prises de recharge; pendant et après la période de la transition numérique, il faut établir une fonction de soutien technique compétente et disponible; il faut acheter les équipements, les licences et les nombreux abonnements numériques et il faut former tous les participants à ces nouvelles technologies et gérer le changement vers le Nouveau Monde. Ces dépenses d'investissement et d'exploitation devront être financées. Or au même moment, l'université devra livrer concurrence à l'industrie de l'EdTech qui elle offrira de plus en plus des formations à distance moins coûteuses et plus flexibles, tout comme elle devra livrer concurrence à l'industrie du numérique pour recruter ses experts du numérique pour l'enseignement, la recherche, l'administration.

Ce défi de l'identification, de la définition et de l'acquisition des compétences pour faire face au 21e siècle est, depuis de nombreuses années, au cœur des préoccupations des spécialistes en éducation, des leaders du monde universitaire et des regroupements et initiatives collectives multiples, privés et publics, dans plusieurs pays et à l'échelle internationale.

³⁵ Hottopics. HT, What is EdTech and why is it such a big opportunity, Benjamin Vedrenne-Cloquet - <https://www.hottopics.ht/14731/what-is-EdTech-and-why-is-it-important/>

Le marché mondial de l'EdTech était déjà évalué à plus de 76 milliards US \$ en 2019 et on prévoyait une croissance de plus de 18% par année pour les dix années à venir.^{36 37} On lui promettait et on lui promet toujours un brillant avenir, car l'éducation est l'un des secteurs le plus perméable à la révolution numérique, tout comme il sera le secteur qui aura le plus d'influence sur la répartition des bénéfices de cette révolution.

Le numérique sera dominant et il forcera l'université à devenir un centre d'écosystèmes de partenaires favorisant l'acquisition et le partage des compétences nécessaires au développement, à la gouvernance et à la gestion du monde numérique.

Ce défi de l'identification, de la définition et de l'acquisition des compétences pour faire face au 21e siècle est, depuis de nombreuses années, au cœur des préoccupations des spécialistes en éducation, des leaders du monde universitaire et des regroupements et initiatives collectives multiples, privés et publics, dans plusieurs pays et à l'échelle internationale. Nommons à titre d'exemple, les travaux de l'American Association of College for Teacher Education et sa participation au P21³⁸, les travaux de l'American Association of School Librarians³⁹, le livre de Trilling et Fadel⁴⁰ en 2012, la contribution de Lonka en 2015⁴¹ de même que les travaux du « Partnership for 21st Century Learning » de Washington⁴² et ceux du parlement européen également rendus disponibles en 2015⁴³.

Dans un article publié avant la COVID-19, A. Saykili⁴⁴ a très bien résumé plusieurs de ces travaux et publications visant à comprendre comment la révolution numérique changera la société, l'économie et le monde de l'éducation et a identifié les nouvelles compétences qui seront exigées de celui qui apprend, celui qui enseigne et l'impact sur l'environnement de l'apprentissage.

Pour celui qui apprend, il lui sera nécessaire de savoir comment apprendre, comment innover en plus de posséder des compétences minimales en technologies de l'information. Tout ceci exigera le développement de la pensée critique, de la capacité de résoudre des problèmes et de bien communiquer ses résultats. Il

³⁶ Grand View Research – Education Technology Market Size, Share & Trends Analysis Report by Sector (Preschool, K-12, Higher Education, by End User (Business, Consumer), by Type, by Region, and segment forecast, 2020-2027, July 2020 - <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/education-technology-market>

³⁷ McKinsey Global Institute, Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages, November 28th, 2017, by James Manyika, Susan Lund, Michael Chui, Jacques Bughin, Jonathan Woetzel, Parul Batra, Ryan Ko and Saurabh Sanghvi - <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>

³⁸ AACTE, Integrating Digital Technologies in Remote K-12 Learning : Lessons for Higher Education Preparation Programs, Liz Kilb, Ph.D, Christine Terry, Research and Strategy Advisor - <https://aacte.org/events/integrating-digital-technologies-in-remote-k-12-learning-lessons-for-higher-education-preparation-programs/>

³⁹ Maine Policy Review, volume 22, Digital Literacy and Public Policy through the Library Lens, Marijke Visser, 2013 - <https://can01.safelinks.protection.outlook.com/>

⁴⁰ 21st Century Skills: Learning for Life in Our times, Bernie Trilling & Charles Fadel - <https://www.amazon.ca/-/fr/Bernie-Trilling/dp/1118157060>

⁴¹ European Parliament – Directorate-General for Internal Policies – Policy Department structural and cohesion policies B, workshop documentation, 2015- [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/563389/IPOL_STU\(2015\)563389_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/563389/IPOL_STU(2015)563389_EN.pdf)

⁴² LearnTechLib, What 21st Century Learning? A review and a synthesis, Punya Mishra & Kristen Kereluik, Michigan State University, March 7th, 2011 - <https://www.learntechlib.org/primary/p/36828>

⁴³ International Council for Open and Distance Education, EU Digital Education Action Plan 2021-2027 announced- European commission - <https://www.icde.org/icde-news/eu-digital-education-action-plan>

⁴⁴ ResearchGate – Higher Education in the Digital Age: The Impact of Digital Connective Technologies , Abdullah Saykili, January 2019 - https://www.researchgate.net/publication/330770798_Higher_Education_in_The_Digital_Age_The_Impact_of_Digital_Connective_Technologies

devient impossible d'acquérir ces compétences sans posséder un certain degré de numératie. Ces nombreuses études indiquent également que ces nouvelles compétences s'ajouteront évidemment à la nécessité d'avoir acquis d'excellentes connaissances en sciences, en arts, en lettres et en philosophie ! Tout un programme et un programme pour toute une vie plutôt qu'un programme sur un court horizon étude et entrée sur le marché du travail !

Pour celui qui enseigne, son rôle et ses responsabilités sont modifiés selon l'expression maintenant connue du « sage on stage » au « guide on the side » c'est-à-dire le passage du rôle de celui qui fournit l'information et le savoir au rôle de celui qui facilite l'apprentissage des connaissances et des compétences. Les changements imposés à celui qui apprend, comme à celui qui enseigne, entraîneront de nombreuses transitions dans l'environnement de l'enseignement.

Enfin, Saykili identifie cinq transitions qui frapperont l'environnement de l'apprentissage :

1. De l'apprentissage standardisé à l'apprentissage individualisé ;
2. De l'évaluation standardisée à l'évaluation spécialisée ;
3. D'un modèle d'avoir une tête pleine de connaissances à celui d'avoir une tête qui sait où trouver ces connaissances ;
4. D'un modèle axé sur le plus de contenu possible à celui orienté vers le développement des compétences pour avoir accès à la connaissance la plus récente, s'assurer de sa mise à jour et de sa véracité tout en sachant comment l'apprendre ;
5. D'un modèle d'apprentissage par l'acquisition du savoir à un modèle d'apprentissage par expérience grâce aux nouvelles technologies de l'EdTech telles les algorithmiques intelligentes, la réalité virtuelle, etc.

Il est très pertinent ici de souligner la publication du rapport CIRANO : "Analyse comparative d'écosystèmes en IA dans le but de repérer les pratiques innovantes en matière de formation et de transfert de connaissances"⁴⁵

Instruire, former et éduquer se trouvent ainsi redéfinis, mais dans tous les cas, l'adoption des technologies numériques libère des ressources et surtout du temps des « MAÎTRES » pour former l'esprit critique si essentiel dans ce Nouveau Monde. Les communautés de « MAÎTRES » qui auront compris cette relation entre une transition numérique réussie et la libération des ressources pour mieux instruire, former et éduquer les artisans du monde de demain seront les véritables leaders du changement...peut-on en rêver.

⁴⁵ De Marcellis-Warin, N. (2022). Analyse comparative d'écosystèmes en IA dans le but de repérer les pratiques innovantes en matière de formation et de transfert de connaissances (2022RP-20, CIRANO). <https://doi.org/10.54932/SXOH3928>

UN SCÉNARIO DE RÊVE

Il est facile se sentir réconforté par le fait que somme toute, les universités ont assez et même très bien réagi à la crise sanitaire en accélérant la bascule numérique qui était déjà largement enclenchée !

Toutefois, dans presque tous les cas les universités ont continué de mener leurs activités habituelles de recherche et d'enseignement en utilisant les moyens numériques de communications et de rencontres, mais elles n'ont pas effectué de véritable transformation numérique de leur modèle de fonctionnement ni de leur mission. Elles se sont ajustées et adaptées aux contraintes de la santé publique en accélérant le processus de numérisation. Mais osons imaginer ce qui pourrait bien arriver si elles opéraient cette transformation numérique véritable... rêvons un peu...

Imaginons qu'une université québécoise modifie radicalement sa raison d'être, sa mission, sa vision et son modèle de fonctionnement en se transformant de la manière suivante :

- 1) Cette université réduit substantiellement le nombre de ses programmes universitaires de premier cycle et les contenus de ces programmes sont offerts en ligne par les meilleurs pédagogues venant de différentes universités et industries choisies à la suite d'un concours international ; chaque programme retenu utilise les meilleurs outils de l'EdTech. Ces cours utilisent tous les instruments pédagogiques d'une approche « open source » déjà très en vogue dans le monde technologique.
- 2) Cette université généralise l'utilisation des balados, des webinaires, des conférences de type Ted Talk, des livres audios, des « docu-séries » et des multiples applications d'apprentissage au cœur de la pédagogie numérique. Son service de conseillers pédagogiques aura bâti, avec ses professeurs, quelques laboratoires à la fine pointe des technologies numériques d'apprentissage de sorte que, son écosystème placera l'université au cœur des nouvelles applications de l'intelligence artificielle comme Chat GPT. Toutes les méthodes de contrôle des connaissances et des compétences sont ici confrontées à de tous nouveaux défis ; la nouvelle université numérique devra rapidement, trouver les moyens de faire de Chat GPT et de ses répliques, des alliés dans la formation académique courante et continue.
- 3) Cette université numérisée se veut un compétiteur de Google⁴⁶ et de toutes les autres grandes sociétés qui veulent envahir le champ de l'éducation en offrant à des coûts substantiellement plus faibles des certifications non universitaires, mais de plus en plus reconnues et acceptées par les employeurs privés et publics.

Imaginons qu'une université au Québec modifie radicalement sa raison d'être, sa mission, sa vision et son modèle de fonctionnement en se transformant...

⁴⁶ Google, Inc., Justin Bariso, August 2020, <https://www.inc.com/justin-bariso/google-plan-disrupt-college-degree-university-higher-education-certificate-project-management-data-analyst.html>

- 4) Ces cours sont complétés par des séances de coaching aidant les étudiants à acquérir des connaissances mais aussi des compétences technologiques et à maîtriser des outils et des moyens analytiques et de communications numériques; les étudiants et les « profs coach » participent à des séances d'échange aidant au développement d'un esprit critique, effectuent des études de cas associées aux matières couvertes et, lorsque pertinents, ils sont en interaction avec les institutions et les entreprises de certains écosystèmes coanimés par l'université et des partenaires privés, publics et communautaires.
- 5) Certains des professeurs de cette université se sont qualifiés comme enseignants au 1er cycle dans le cadre du concours international, d'autres sont devenus des coaches auprès des étudiants, un certain nombre des chercheurs à temps plein, d'autres des responsables d'incubateurs d'entreprises, alors que certains se sont vu confier des rôles dans les écosystèmes de la communauté et de la société qui abritent cette université 4.0. Tous ont la possibilité de faire une carrière en interaction avec le reste du monde dans leurs domaines de spécialisation. Ces domaines sont très vastes, car ils couvrent les humanités, les arts, les lettres, les sciences sociales ainsi que les sciences physiques, naturelles et appliquées, sans oublier les secteurs professionnels dont le droit, la médecine, les affaires et le génie, l'architecture...etc.
- 6) Ces programmes de 1er cycle sont offerts en ligne à travers les régions du Québec et ailleurs dans le monde ; ceux-ci deviennent des sources de revenus nets importantes pour cette université qui grâce à ces nouvelles ressources peut financer sa spécialisation dans quatre ou cinq domaines dotés de centres de recherche à la fine pointe de ces disciplines et se consacrer à la formation d'étudiants de 2e et 3e cycles. Ces centres de recherche sont connus mondialement et ils procurent des revenus de toutes sortes à la suite de leurs découvertes et de leurs inventions. Ces chercheurs et leurs pupilles ont un impact mondial dans leurs domaines de spécialisation et leur université est devenue un phare dans ces domaines et un exemple à suivre.
- 7) Cette université a réussi, grâce à son modèle hybride, à offrir une véritable expérience de socialisation, de rencontre et d'interaction entre les étudiants et les professeurs. C'est une agora hybride efficace et ouverte. Le modèle hybride permet justement un équilibre entre les activités en présence de collègues et de professeurs et les séances numériques.
- 8) Cette université continue d'offrir un passeport pour la suite de la vie professionnelle en attribuant des diplômes attestant un parcours académique réussi, crédible, d'acquisition d'un savoir et de compétences reconnus.
- 9) Cette université grâce à la diversité de ses étudiants et de ses maîtres et à son modèle hybride permet à tous ses étudiants de constituer des réseaux de collègues et d'amis qui les soutiendront toute leur vie.
- 10) Ce modèle a tellement de succès qu'en deux ou trois ans, d'autres universités l'ont adopté, de sorte que le système universitaire du Québec est totalement transformé et occupe une place dominante dans la formation universitaire à travers le monde tout en desservant mieux les régions et les entreprises et les institutions du Québec.
- 11) Le Québec est devenu incontournable et sa part de marché ne cesse de grandir. D'autres universités qui n'ont fait que numériser leurs activités sans véritablement se transformer vivent quant à elles la décroissance des clientèles et la perte de leur branding local et international. C'est la crise !

Cet exemple illustre trois choses :

- Dans le monde pré-numérique, les choix stratégiques des universités étaient à la fois plus limités et plus simples que dans le monde numérique. Le paradigme traditionnel poussait les universités à reproduire le même modèle universel, avec de rares exceptions. Les ressources étant limitées, elles rivalisent d'ardeur pour se les procurer. Les critères de performance qui comptent pour y avoir accès sont le branding, la taille du fonds de dotation, le nombre d'étudiants et ils deviennent par conséquent les principaux déterminants des revenus des universités. Dans ce paradigme, les directions générales ont tellement de contraintes que leurs choix stratégiques sont limités en nombre et en ampleur.
- Dans un monde numérique, l'univers des choix est presque infini : les universités qui auront fait des choix stratégiques déterminants et les auront fait accepter par leur communauté immédiate et élargie, réussiront leur transformation numérique, gagneront en efficacité et en productivité libérant ainsi des ressources pour se concentrer sur leur nouvelle raison d'être et leur nouvelle mission. La résistance aux changements devient le principal défi. Certaines universités ne voudront pas faire ces choix d'une plus grande spécialisation craignant de ne plus être au service de leur région alors que c'est tout le contraire ; le modèle hybride, le recours au numérique, la formation et le développement d'écosystèmes régionaux et la connexion aux grands enjeux de nos sociétés mobiliseront comme jamais les régions.
- Il faut donc à la fois faire des choix et enclencher une véritable transformation numérique. Les institutions universitaires et les gouvernements seront forcés par la révolution numérique à redéfinir les universités et les systèmes universitaires. Les gagnants seront ceux qui auront su gérer le changement plutôt que de le subir.

Le lecteur aura compris que cet exemple d'une université qui adopte un modèle de rupture peut provenir de n'importe quelle région de la planète et que dans les faits plusieurs institutions universitaires ont déjà commencé à tester des composantes de ces nouveaux modèles.

CONCLUSION

Alors que la révolution numérique du 4.0 s'accélère dans tous les domaines, l'humanité tout entière découvre comment utiliser ces systèmes et ces machines intelligentes pour améliorer les capacités humaines. On ne parle plus de comment ces machines remplacent le travail humain mais plutôt comment elle peuvent interagir avec les hommes et en bonifier le résultat de leur travail tout en prenant en compte des dimensions environnementales, la créativité, la personnalisation du travail et du produit. Le 5.0 qui est caractérisé par cette plus grande interaction entre le travail humain et les machines vient encore une fois bousculer les universités, mais cette fois avec des dimensions qui lui ouvrent toutes pour retrouver une place de choix.

En effet tout en étant extrêmement fragilisée par le monde numérique, l'Université est également l'institution qui peut avoir le plus d'impact sur la réduction d'écart de revenus et du savoir que provoquera la révolution numérique. Le monde numérique étant un monde de données, d'information et de savoir, ce monde ne peut être que le monde naturel de la communauté des professeurs, des maîtres, des chercheurs et des étudiants. La numérisation de l'éducation est une chance unique pour le rendre plus accessible au plus grand nombre. Les coûts encore prohibitifs pour de nombreux jeunes d'ici et d'ailleurs, les contraintes géographiques et les attitudes encore discriminatoires des institutions envers les minorités sont des exemples de nombreux problèmes que la gestion du changement et la technologie peuvent aider à résoudre. Un cas d'espèce est l'importance capitale de faciliter la venue des femmes dans cet univers des technologies et du numérique et dès lors de l'éducation. Nombreux sont ceux et je suis de ceux-là, qui voient dans la numérisation de l'éducation est une véritable révolution facilitant l'égalité des chances devant un monde à la fois si incertain et si plein de promesses.

Le monde numérique étant un monde de données, d'information et de savoir, ce monde ne peut être que le monde naturel de la communauté des professeurs, des maîtres, des chercheurs et des étudiants. La numérisation de l'éducation est une chance unique pour le rendre accessible au plus grand nombre.

Il nous faut donc adopter une perspective beaucoup plus large pour apprécier l'ampleur du défi et la hauteur des ambitions qu'il nous faut avoir pour l'Université du monde numérique. C'est pour ces raisons que le schéma qui doit être utilisé pour discuter de l'avenir de l'université ne doit pas se limiter au BUSINESS MODEL CANVAS, mais il doit être un schéma beaucoup plus complet qui inclut :

- a) La raison d'être et la mission de l'université ;
- b) La vision et le modèle de fonctionnement de l'université ;
- c) Les écosystèmes de l'université et leur rayonnement.

Le tableau A présente un tel schéma pour les trois paradigmes historiques correspondant au monde de l'oral et du manuscrit, à celui du livre imprimé et au monde numérique et des données.

Tableau A

Trois mondes et trois universités

<p>Les paradigms historiques</p> <p>Les attributs de l'université</p>	<p>Jusqu'à 1456</p> <p>Le monde de l'oral et du manuscrit</p>	<p>1456 - 2010</p> <p>Le monde du livre imprimé</p>	<p>2010 –</p> <p>Le monde du numérique et des données</p>
<p>Raison d'être et mission</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sous la protection de l'Église et des rois • Gardien de la vérité divine • Reproduction des manuscrits 	<ul style="list-style-type: none"> • Gardien de la liberté académique • Enseignement des arts, des sciences, des lettres et formation des professionnels en médecine, droit, génie et autres • Recherche fondamentale et appliquée. • Imprimatur de la connaissance acquise 	<ul style="list-style-type: none"> • Au centre des enjeux écologiques, sanitaires, démographiques, numériques et éthiques • Raison d'être : un phare sur la complexité du monde moderne • Mission de vigie et de partage de connaissances
<p>Vision, mode de fonctionnement et modèle d'affaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Former les élites ecclésiastiques et civiles • Modèles, médiévaux, arts, médecine, droit civil, canonique et théologique 	<ul style="list-style-type: none"> • De grands immeubles abritant des spécialistes engagés dans la création et la diffusion des connaissances • Enseignement et recherche surtout le campus/bibliothèque de références • Revenus des droits de scolarité, des subventions et des dons 	<ul style="list-style-type: none"> • Au « centre et avec » et non « haut et seul » • Les faits et la science • Imprimatur partagé • Modèle hybride physique et virtuel/ EdTech comme un service • Plateformes d'échange
<p>Impacts et écosystèmes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Écosystèmes presque fermés • Nombreux conflits entre les ordres religieux 	<ul style="list-style-type: none"> • Partenaires privés et publics • Branding important • Rayonnement par la recherche et l'impact des diplômés • Impacts économiques et sociaux importants 	<ul style="list-style-type: none"> • Impliquée dans de nombreux écosystèmes sectoriels et régionaux performants • Animation d'un réseau de partage des compétences • Impacts multiples

Henri-Paul Rousseau 2023

La très grande majorité des universités énoncent clairement leur mission, leur vision et leurs valeurs et on y retrouve généralement des références à la société⁴⁷ et à des partenariats. Mais il est plutôt rare de lire une définition de la « raison d'être » ancrée dans les grands enjeux de notre société, de retrouver des indications sur la vision et le modèle de fonctionnement adapté au monde numérique. Les écosystèmes qui seront déterminants à la réalisation de sa vision et de sa mission sont peu souvent évoqués et décrits.

Le schéma proposé ici inclut ces dimensions et il fait ressortir certaines orientations. L'université doit renouveler sa raison d'être et sa mission en se positionnant au centre des enjeux de nos civilisations et de nos sociétés et en reconnaissant son rôle primordial de phare eu égard à la complexité du monde moderne. Il ne s'agit plus uniquement d'une mission générale de recherche et d'enseignement, mais bien d'une mission incorporant ces grands enjeux de façon explicite. Ces grands enjeux sont maintenant reconnus par de très nombreux leaders scientifiques et politiques et économiques dans de nombreux pays. Les leaders universitaires doivent participer à ce renouvellement de la raison d'être des organisations privées et publiques.

La vision de l'université ne peut plus être celle d'un lieu physique, « en haut et seul », mais bien celle d'une communauté de personnes « au centre » d'écosystèmes assurant, avec des partenaires, l'authenticité des faits, la rigueur scientifique et l'objectivité et offrant un cadre pour des débats vigoureux et respectueux. Son modèle sera fort probablement hybride entre les échanges virtuels et les échanges présentiels et plusieurs des technologies de l'EdTech et des autres TECH y sont également très utilisées dans ces écosystèmes, tout comme dans ses relations avec les autres écosystèmes d'enseignement, de recherche et d'innovation. Ce sont ces relations qui seront les nouvelles « facultés » et les nouveaux « départements ».

On dira que telle université est un leader dans tel domaine parce que son réseau d'écosystèmes dans ce domaine sera très fréquenté, très utilisé et très convoité. Ces écosystèmes regrouperont une diversité de gens talentueux dans les différentes technologies de l'EdTech, l'AgriTech, la FinTech, le GovTech selon les priorités choisies. Nul ne pourra tout embrasser et tout faire.

La formation de ces écosystèmes suppose des ententes multiples de collaboration entre l'université et des entreprises et/ou avec les gouvernements. Ces collaborations existent déjà, mais elles seront en forte croissance parce que de très nombreux leaders du secteur privé et du secteur public réalisent maintenant l'urgence d'agir collectivement pour faire face aux enjeux planétaires et parce que le monde académique et le monde industriel sont très complémentaires dans leurs capacités et leurs domaines de recherche. En fait le nombre de publications signées par des auteurs appartenant aux deux mondes a doublé au cours des cinq dernières années et les professeurs comme les praticiens réalisent que les articles scientifiques résultant d'une collaboration entre des chercheurs du monde académique et ceux du monde de l'industrie sont de loin plus cités que les travaux « purement académiques »⁴⁸. Les très récentes découvertes reliées aux médicaments et aux vaccins contre la COVID-19 ont clairement démontré l'efficacité de cette

⁴⁷ Blog Admin, What do universities want to be? A content analysis of mission and vision statements worldwide, Julian Cortes, December 2017 - <https://blogs.lse.ac.uk/impactofsocialsciences/2017/12/20/what-do-universities-want-to-be-a-content-analysis-of-mission-and-vision-statements-worldwide/>

⁴⁸ Elsevier, University-industry collaboration, A closer look for research leaders, December 17, 2020 <https://can01.safelinks.protection.outlook.com/?url=https%3A%2F%2Fwww.elsevier.com%2Fresearch-intelligence%2Funiversity-industry-collaboration>

collaboration entre les gouvernements, les entreprises et les universités. Il faudra cependant revoir le partage des risques et des bénéfices du partage de ce type de collaboration.

On peut imaginer des collaborations similaires et aussi efficaces sur les questions de la transition énergétique et écologique, sur les enjeux du vieillissement et des inégalités, sur les défis de la sécurité cybernétique, de même que sur les problèmes de gouvernance et de risques planétaires.

Les méthodes de gestion seront agiles et souples comme celles utilisées durant la COVID19. Cependant, la transition vers une telle vision et ces nouveaux modèles ne peut se faire sans un appel à tous, en lançant une vigie collective de la révolution numérique, de ses impacts et de ses relations à l'urgence écologique, au vieillissement démographique, à la crise des inégalités et de l'éthique et à la crise sanitaire.

Cet exercice de vigie collective deviendra une condition préalable à la transformation numérique, car les parties prenantes auront compris et assimilé l'ampleur des changements et auront moins de résistance à la nouveauté. Il s'agit donc d'une démarche collective pour générer et tester des idées et obtenir une adhésion solide au renouvellement de la raison d'être, de la mission et de la vision de l'Université du monde numérique.

Ce texte a pour objectif de contribuer à la réflexion sur l'université de demain et, malgré les nombreuses idées qui y sont avancées, il demeure incomplet pour trois raisons :

D'abord il ne constitue pas un recensement de toutes les expériences de transformation numérique entreprises par plusieurs universités depuis quelques années et qui ont été accélérées par la récente crise sanitaire. Liebowitz a récemment édité une douzaine de rapports de recherche qui font état de nombreuses expériences de transformations numériques du secteur universitaire qui illustrent et documentent tant les facettes technologiques que les aspects sociaux et humains de ces expériences qui visent découvrir le « nouveau normal »⁴⁹. Ce recueil de Liebowitz vient à peine d'être publié au début de 2023.

Deuxièmement, il est impossible de tenir compte des changements et de multiples interrogations que ChatGPT et ses répliques concurrentes provoqueront. Chat GPT a été lancée en novembre 2022 et fait partie d'une vaste évolution de l'intelligence artificielle - en grande partie dûe aux découvertes des chercheurs du Québec - qui a déjà contribué à la création d'une multitude de nouvelles activités commerciales, sociales et culturelles. Les avancées en IA sont basés sur l'apprentissage automatique et sont utilisées pour développer des Chatbots de toutes sortes, pour traduire de nombreuses langues, pour créer des contenus, pour offrir de nouveaux services conseils aux épargnants, aux consommateurs et aux employés, pour gérer des médias sociaux, pour élaborer de nouveaux outils du E-learning, pour mettre en place des assistants virtuels...etc. Même si les résultats sont parfois approximatifs, de nombreuses applications ont déjà commencé à envahir le marché. Ces applications ont pour noms : Copy.ai, pour aide l'écriture, Many Chat, un outil de marketing, HotPot, un instrument de création et de design, Brand Mark, également un assistant designer, Lumen5, un outil de création de vidéos et de contenus visuels, Curiosity, INK, PhotoRoom...etc. Il faut s'attendre à ce que la sortie prochaine de ChatGPT4 fasse naître de nouveaux services et fasse apparaître les gains de productivité recherchés depuis si longtemps. Bien que la science sous-jacente de l'IA avance de manière très progressive, plusieurs technologues voient dans

⁴⁹ Jay liebowitz, Digital Transformation for the University of the Future, World Scientific, 2023.

Chat GPT un point tournant de la révolution numérique car il est un puissant signal de réveil concernant la puissance à venir de l'IA pour les entreprises, les gouvernements et la population. Son adoption rapide, de même que le développement de plateformes concurrentes et leur interaction avec des assemblages technologiques complémentaires tel que le métavers sous ses multiples déclinaisons ⁵⁰, seront un facteur d'accélération, de grands bouleversements des méthodes d'apprentissage et de formation, tant sur le marché du travail que dans le monde de l'éducation. Une révolution dans la révolution !

Enfin, ce qui est pertinent pour chaque université l'est également pour le système universitaire ; quelles politiques publiques d'accompagnement et de financement doivent être adoptées pour accélérer et faciliter la transition numérique des universités ? Pourra-t-on longtemps conserver le modèle de l'université universelle ? Quelles spécialisations, pour quelle université ? De grands débats en perspective Toutes ces questions et bien d'autres devront être discutées et ce texte, incomplet, n'aborde pas toutes les questions sur L'UNIVERSITÉ QUÉBÉCOISE DU FUTUR⁵¹ qui ont été évoquées récemment par le Scientifique en Chef du Québec et les nombreux participants à cette démarche. Tout au plus ce document se veut -il un complément à cet effort collectif de réflexion.

⁵⁰ Metaverse in Education: Vision, Opportunities, and Challenges <https://arxiv.org/abs/2211.14951>

⁵¹ (L'UNIVERSITÉ QUÉBÉCOISE DU FUTUR Tendances, enjeux, pistes d'action et recommandations Document regroupant le Rapport des journées de délibération et le Document de réflexion et de consultation Déposé par M. Rémi Quirion, scientifique en chef du Québec à Mme Danielle McCann, ministre de l'Enseignement supérieur, 2021)

Bibliographie

- Bariso, Justin.** (August 2020). Google has a plan to disrupt the College Degree. En ligne : <https://www.inc.com/justin-bariso/google-plan-disrupt-college-degree-university-higher-education-certificate-project-management-data-analyst.html>
- Bernier, Isabelle.** (11 juillet 2019). Histoire : l'imprimerie est-elle à l'origine des conflits religieux au XVIe siècle ? Futura Science. En ligne : <https://www.futura-sciences.com/sciences/questions-reponses/epoque-moderne-histoire-imprimerie-elle-origine-conflits-religieux-xvie-siecle-11816/>
- Cartwright, Mark.** (2 novembre 2020). La révolution de l'imprimerie dans l'Europe de la Renaissance. World History Encyclopedia. En ligne : <https://www.worldhistory.org/trans/fr/2-1632/la-revolution-de-limprimerie-dans-leurope-de-la-re/>
- Cartwright, Mark.** (modifié 2 novembre 2020). Gutenberg n'est pas le seul à avoir inventé l'imprimerie utilisant des imprimantes mobiles métalliques. World History Encyclopedia. En ligne : <https://www.worldhistory.org/trans/fr/2-1632/la-revolution-de-limprimerie-dans-leurope-de-la-re/>
- Chartier, Roger.** (2011). Les origines culturelles de la Révolution française. Édition Gallimard. En ligne : <https://www.seuil.com/ouvrage/les-origines-culturelles-de-la-revolution-francaise-roger-chartier/9782020398176>
- Cloquet, Benjamin Vedrenne.** (2022). Education has remained broadly the same for hundreds of years. Technology is changing that. Quickly. So what exactly is education technology or edtech as it is commonly termed? Hottopics. En ligne : <https://www.hottopics.ht/14731/what-is-EdTech-and-why-is-it-important/>
- Cortes, Julian.** (December 20, 2017). What do universities want to be? A content analysis of mission and vision statements worldwide. En ligne : [What do universities want to be? A content analysis of mission and vision statements worldwide | Impact of Social Sciences \(lse.ac.uk\)](https://www.lse.ac.uk/impact-of-social-sciences/articles/what-do-universities-want-to-be-a-content-analysis-of-mission-and-vision-statements-worldwide)
- De Marcellis-Warin, Nathalie.** (Mars 2022). Analyse comparative en IA dans le but de repérer les pratiques innovantes en matière de formation et de transfert de connaissance. Cirano. 2022RP-20, En ligne : <https://doi.org/10.54932/SXOH3928>
- Editors (including Amanda Onion, Missy Sullivan and Matt Mullen).** (Updated October 10, 2019 - Original May 7, 2018). Printing Press. History.com. En ligne : <https://www.history.com/topics/inventions/printing-press>
- Ernst-Young.** (2012) University of the Future 2012- A thousand year old industry on the cusp of profound change. En ligne : <http://www.bu.edu/EdTechCouncil/files/2012/10/Ernst-Young-Higher-University-of-the-Future-2012.pdf>
- Gilmont, Jean-François. (1^{er} mai 2001).** Le livre du manuscrit à l'ère électronique. En ligne : <https://www.amazon.ca/-/fr/Gilmont-Jean-Francois/dp/2871300569>
- Greenman, Simon.** (May 6th, 2018). Who is going to make money in AI? Published in Towards data science. En ligne : [Who Is Going To Make Money In AI? Part I | by Simon Greenman | Towards Data Science](https://towardsdatascience.com/who-is-going-to-make-money-in-ai-part-1-by-simon-greenman-towards-data-science/)
- Hillman, Nick.** (October 16, 2020). The Future of Higher Education after COVID. Higher Education Policy Institute. En ligne : <https://www.hepi.ac.uk/2020/10/16/the-future-of-higher-education-after-covid/>
- Ho, Melanie.** (2020). Five greatest mistakes in higher education COVID-19 strategy, EAB. Global Research Partnership. En ligne : <https://eab.com/research/strategy/whitepaper/mistakes-higher-education-covid-19-strategy/>
- Ibrahim Jamaludin, Rhaman Abdul, Dahlan Ahmad.** (October 2016). Designing Business Models Options for "University of the Future". Research Gate. En ligne : https://www.researchgate.net/profile/Jamaludin_Ibrahim/publication/312109550_Designing_business_models_options_for_University_of_the_Future/links/5999bc80aca272e41d3ec390/Designing-business-models-options-for-University-of-the-Future.pdf?sg%5B0%5D=wsna7mYTvpb2BpCpSNnopQxnGKQusFWaQeG84SuUoQGqQ9T2hvQpHLqyDAIj0c-06gETOF2-dhC6Bp-Dp1kcRQ.BBxjEMkHJlI1ofd3wUh6PQodIGlzQMTRc7g1fpyX-FyinCmoz9ZbxmCrzZ3HoGb0BljINPLsnfxZRGYrETkEHA&sg%5B1%5D=Ye99hl1GYOOPD_1xbZwM9dN4FfpurAOucsVjgtb80jLh1BkeRkD4miV1TNxb7jpbNOIHbpxnydR648FpCLsfx4eJrPTIhblcpVsdPPYH5Ff.BBxjEMkHJlI1ofd3wUh6PQodIGlzQMTRc7g1fpyX-FyinCmoz9ZbxmCrzZ3HoGb0BljINPLsnfxZRGYrETkEHA&iepl=
- Jampolsky, Marc.** (December 20, 2016). Gutenberg : l'aventure de l'imprimerie. Imprimerie et TV movie, Daily Motion, partie 1 et 2. Repéré en ligne 2022 à partir de <https://www.google.ca/search?q=gutenberg+l%27aventure+de+l%27imprimerie+film&ie=UTF-8&oe=UTF-8&hl=en-ca&client=safari>

Kilb Liz & Terry Christin. (August 2020). Integrating Digital Technologies in Remote K-12 Learning : Lessons for Higher Education Preparation Programs. AACTE. En ligne: [Integrating Digital Technologies in Remote K-12 Learning: Lessons for Higher Education Preparation Programs - American Association of Colleges for Teacher Education \(AACTE\)](#)

Lacroix, Robert. (2019). Grandeurs et misères de l'université québécoise. Souvenirs et réflexions d'un recteur. Les Presses de l'Université de Montréal.

Lacroix, Robert et Louis Maheu. (2014). Les grandes universités de recherche. Institutions autonomes dans un environnement concurrentiel. Les Presses de l'Université de Montréal.

Lin Hong, Shicheng Wan, Wensheng Gan, Jiahui Chen, Han-Chieh Chao (2022). "Metaverse in Education: Vision, Opportunities, and Challenges" <https://arxiv.org/abs/2211.14951>

Luttikhuis, Malou Ude. (August 2016) A new business eco-system for the "University of the Future" – First steps towards identifying the "business model of the future" for High Educational Institutions – Rethinking University teaching: a paradigm shift? En ligne: https://essay.utwente.nl/71125/1/OudeLuttikhuis_MA_MB.pdf

Manyika James, Lund Susan, Chui Michael, Bughin Jacques, Woetzel Jonathan, Batra Parul, Ko Ryan and Sanghvi Saurabh. (November 28th, 2017). Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. McKinsey Global Institute. En ligne: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>

Martin Barbero, Samuel. (July 21st 2020). Covid-19 has accelerated the digital transformation of higher education, World Economic Forum. En ligne: <https://www.weforum.org/agenda/2020/07/covid-19-digital-transformation-higher-education/>

Matkovic Predrag, Tumbas Pere & Pavlicevic Veseli. (November 2018). University Business Models and Digital transformation. ResearchGate. En ligne : https://www.researchgate.net/publication/329156210_University_Business_Models_and_Digital_Transformation?enrichId=rgreq-a655dd17528ba2363fd7ed956062cb7e-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMyOTE1NjlxMDtBUzo2OTYyNDA2ODk5MjYxNDRAMTU0MzAwODEyNDUyMw%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf

McCauley, Alison. (April 10, 2020). How COVID-19 Could Shift The College Business Model: "It's Hard to go Back". Forbes. En ligne : <https://www.forbes.com/sites/alisonmccauley/2020/04/09/how-covid-19-could-shift-the-college-business-model/>

Mishra Punya & Kereluik Kristen. (March 7, 2011) LearnTechLib, What 21st Century Learning? A review and a synthesis. SITE. En ligne: <https://www.learntechlib.org/primary/p/36828>

Mowery, David C. et Rosenberg, Nathan. (September 28, 1998). Paths of Innovation Technological Changes in 20th -Century America, Cambridge UP.

Morgan, Blakes. (April 5th, 2020). Is COVID-19 Forcing Your digital Transformation? 12 Steps to Move Faster. Forbes. En ligne: <https://www.forbes.com/sites/blakemorgan/2020/04/05/is-covid-19-forcing-your-digital-transformation-12-steps-to-move-faster/>

Nielsen Jeppe Agger, Madsen Sabine & Haslam Christian Ravn. (November 2020). Accelerated Digital Transformation: The Case of the Online University Caused by COVID-19. Research Gate. En ligne : https://www.researchgate.net/publication/343761894_Accelerated_Digital_Transformation_The_Case_of_The_Online_University_Caused_By_Covid-19?enrichId=rgreq-b06f94fd78653f4983106c200af731a3-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM0Mzc2MTg5NDtBUzo5NTg0NjA4MjkxMTAyNzZAMTYwNTUyNjI3Nzg4Nw%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf

Okraku Kennelly, Therese & Vacca, Raffaele, Jawitz, James W., Mccarty, Christopher. (February 2017). Identity and publication in non-university settings: academic co-authorship and collaboration. Scientometrics 111, 401-416. En ligne : <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11192-017-2280-7.pdf>

Osterwalder, Alexander et Pigneur, Yves. (February 2013) Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Games Changers and Challengers. En ligne https://play.google.com/store/books/details/Business_Model_Generation_A_Handbook_for_Visionari?id=L3TnC7ZAWAsC&hl=en_CA&gl=CA

Osterwalder, Alexander, Pigneur, Yves, Bernard Gregory et Smith Alan. (October 20, 2014). Value Proposition Design: How to create Products and Services Customers. En ligne : <https://www.amazon.ca/-/fr/Alexander-Osterwalder/dp/1118968050>

Petrillo Antonella, De Felice Fabio, Cioffi Raffaella et Zomparelli Federico. (February 28th, 2018). Fourth Industrial Revolution: Current Practices, Challenges and Opportunities. Repéré en ligne en 2022 à partir de <https://www.intechopen.com/books/digital-transformation-in-smart-manufacturing/fourth-industrial-revolution-current-practices-challenges-and-opportunities>

Ritter, Thomas & Pederson Lyund, Carsten. (July 2020). Analyzing the Impact of the coronavirus crisis on business models. Elsevier – Industrial Marketing Management. En ligne : - <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0019850120303084>

Rof Albert, Bikfalvi Andrea, Pilar Marquès. (18 juin 2020). Digital Transformation for Business Model Innovation in Higher Education: Overcoming the Tensions. Sustainability, MDPI. En ligne : <https://ideas.repec.org/a/gam/jsusta/v12y2020i12p4980-d373226.html>

Roos, Dave. (Updated: September 3rd, 2019 – Original: August 28th, 2019). 7 Ways the Printing Press Changed the world. History.co. En ligne: <https://www.history.com/news/printing-press-renaissance>

Rousseau, Henri-Paul. (2020). La durabilité, la traçabilité et la pérennité du secteur agroalimentaire québécois passent par l'accélération de la numérisation. Rapport de projet 2020RP-34, CIRANO. En ligne [2020RP-34.pdf \(cirano.qc.ca\)](https://www.cirano.qc.ca/2020RP-34.pdf)

Sà, Maria José & Serpa, Sandro. (October 15, 2020). The COVID-19 Pandemic as an Opportunity to Foster the Sustainable Development of Teaching in higher education. HEPI. En ligne : https://res.mdpi.com/d_attachment/sustainability/sustainability-12-08525/article_deploy/sustainability-12-08525.pdf

Saykili, Abdullah. (January 2019). Higher Education in the Digital Age: The Impact of Digital Connective Technologies. ResearchGate. En ligne: https://www.researchgate.net/publication/330770798_Higher_Education_in_The_Digital_Age_The_Impact_of_Digital_Connective_Technologies?enrichId=rgreq-48735767ae62f0d782aa683d9db775fb-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzMzMdDc3MDc5ODtBUzo4NTEzMDU0NTUxNjU0NDBAMTU3OTk3ODQ0NTUyMA%3D%3D&el=1_x_2&esc=publicationCoverPdf

Taillefer, Hélène. (2006). « Deux révolutions de l'écrit : de l'imprimé au virtuel », Postures, Dossier « Espaces inédits : les nouveaux avatars du livre », n°8. Repéré en ligne en 2022 à partir de <http://revuepostures.com/sites/postures.aegir.nt2.uqam.ca/files/taillefer-08.pdf>

Trilling Bernie & Fadel Charles. (7 février 2012). 21st Century Skills : Learning for Life in Our times. En ligne : <https://www.amazon.ca/-/fr/Bernie-Trilling/dp/1118157060>

Verger, Jacques. (2001). Comment sont nées les libertés académiques. Le Courrier de l'UNESCO, page 18. Repéré en ligne en 2022 à partir de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000124272_fre

Visser, Marijke. (2013). Digital Literacy and Public Policy through the Library Lens. Maine Policy Review, volume 22. En ligne : [Digital Literacy and Public Policy through the Library Lens \(umaine.edu\)](https://www.umaine.edu/digital-literacy-and-public-policy-through-the-library-lens)

Watermeyer Richard, Crick Tom, Knight Cathryn & Goodall Janet. (June 4, 2020). Covid -19 and digital disruption in UK universities: afflictions and affordances of emergency online migration. High Educ 81, 623–641 (2021) En ligne: <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00561-y>

=====

Directorate-General for Internal Policies. (2015) Policy Department structural and cohesion policies B, workshop documentation. European Parliament. En ligne : [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/563389/IPOL_STU\(2015\)563389_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/563389/IPOL_STU(2015)563389_EN.pdf)

Grand View Research. Education Technology Market Size, Share & Trends Analysis Report by Sector (Preschool, K-12, Higher Education, by End User (Business, Consumer), by Type, by Region, and segment forecast, 2020-2027. Repéré en 2022 en ligne : <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/education-technology-market>

International Council for Open and Distance Education, EU Digital Education Action Plan 2021-2027. European commission. En ligne : [Digital Education Action Plan \(2021-2027\) | European Education Area \(europa.eu\)](https://www.europa.eu/digital-education-action-plan-2021-2027)

Livre numérique. Dans Wikipedia. Repéré en 2022, en ligne : https://fr.wikipedia.org/wiki/Livre_num%C3%A9rique

Les meilleurs livres du XIX siècle. Dans Sens Critique. Repéré en 2022, en ligne : https://www.senscritique.com/top/resultats/Les_meilleurs_livres_du_XIX_siecle/1096902

University-industry collaboration. (December 17, 2020). A closer look for research leaders. Elsevier. En ligne: [University-industry collaboration: A Closer Look for Research Leaders \(elsevier.com\)](https://www.elsevier.com/industry-industry-collaboration-a-closer-look-for-research-leaders)