La pandémie de COVID-19 et la recherche scientifique à travers le monde : un effort sans précédent

Daniel Marquis, bibliothécaire professionnel et conseiller pédagogique, Cégep de Granby

La lutte contre la pandémie de COVID-19 a donné lieu à un effort sans précédent dans l'histoire de la recherche scientifique pour trouver un vaccin et étudier le phénomène. Cet article propose d'utiliser les outils propres aux sciences de l'information, plus précisément la bibliométrie[1] et la scientométrie[2], pour rendre compte de cette effervescence, de ses limites et de certains de ses enjeux. Dans leur quotidien, les étudiants sont confrontés à cette pandémie. L'occasion est belle pour les initier à tout cet écosystème de la recherche mis en place et de les amener à exercer leur esprit critique à l'égard de l'information scientifique véhiculée par les médias traditionnels et les médias sociaux.

La recherche sur la pandémie de COVID-19 : un effort sans précédent

Selon les données bibliométriques colligées par l'observatoire Dimensions.ai (2021), plus de 29 998 organismes de recherche, répartis dans 199 pays, ont publié, entre le 30 décembre 2019 et le 7 novembre 2021, plus de 690 663 recherches scientifiques sur la question de la COVID-19, sur les plans tant virologique, médical que psychologique. Le tableau 1 témoigne de cette effervescence, et on constate que les publications sont majoritairement des articles scientifiques publiés avec une validation par les pairs et des articles sans validation (preprint).

Ce que nous vivons depuis l'hiver 2020 est sans précédent dans toute l'histoire de la recherche scientifique. La COVID-19 est devenue rapidement la priorité numéro un et la publication d'articles scientifiques a explosé. Comme le souligne Vincent Larivière de l'Université de Montréal, spécialiste des méthodes bibliométriques, chaque chercheur a son angle COVID et doit écrire quelque chose (Brainard, 2021, p. 1182). On assiste depuis février 2020 à une mobilisation des éditeurs pour publier toutes ces recherches. La très grande majorité offre généralement un libre accès à leurs publications scientifiques. Dès le 4 février 2020, devant l'ampleur de la pandémie, la revue *Nature* ouvrait le bal en publiant un éditorial sous le titre : « Calling all coronavirus researchers: keep sharing, stay open », précisant son intention et celle de son éditeur Springer de rendre disponibles gratuitement l'ensemble de la recherche et l'accès aux données, notamment en prépublication. L'éditeur invite tous les chercheurs à partager leurs données de recherche intermédiaires et finales relatives à l'épidémie, ainsi que les protocoles et les normes utilisés pour collecter celles-ci (*Nature*, 2021).

Si on procède à un décompte des publications savantes et à une analyse systémique de tout cet écosystème de la recherche, deux effets bénéfiques ressortent de cet effort international : la collaboration entre les chercheurs et le libre accès aux données de recherche. Rémi Quirion, scientifique en chef du Québec, résume ainsi les activités des Fonds de recherche du Québec dans le combat contre la COVID-19 : « … il y a en ce moment énormément de travaux qui sont menés de front partout dans le monde. […] Les chercheurs sont habitués à collaborer, mais cette fois l'ampleur de la coopération scientifique internationale est exceptionnelle et sans précédent. On parle de science ouverte, c'est-à-dire que les données sont disponibles et partagées à l'échelle de la planète […]. Par exemple, le virus a été séquencé en laboratoire en Corée du Sud et l'information a rapidement été accessible sur les sites web de sorte que tous les chercheurs québécois qui travaillent dans ce domaine pouvaient voir si le virus avait ou non beaucoup de mutations. Plusieurs sites à travers le monde répertorient aussi tous les essais cliniques … » (Nancy, 2020).

La recherche sur la COVID-19 a-t-elle été précipitée?

Plusieurs opposants à la vaccination mettent de l'avant l'argument de la précipitation. Pour Michael J. Strong (2021), président des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), il n'y a pas eu de précipitation dans la recherche pour un vaccin contre la COVID-19. Pour le chercheur, nous sommes passés rapidement de l'identification du virus SARS-CoV-2 à la mise au point d'excellents vaccins expérimentaux parce que certaines technologies, notamment celle de l'ARN messager, étaient connues depuis quelques décennies. Il cite notamment les travaux de la docteure Katalin Karikó qui, dès 1990, s'est intéressée à la technologie ARN messager vitro-transcrit pour les thérapies protéiques, et ceux plus récents du canadien Derrick Rossi, spécialiste des cellules souches, qui a réussi en 2009, dans son laboratoire de l'Université Harvard, à se servir de l'ARN modifié pour reprogrammer des cellules adultes, afin de les faire se comporter comme des cellules souches embryonnaires, ce qui a donné lieu à la création de la firme Moderna. Si on ajoute l'expertise et la disponibilité de plusieurs laboratoires de recherche bien équipés et l'accélération des

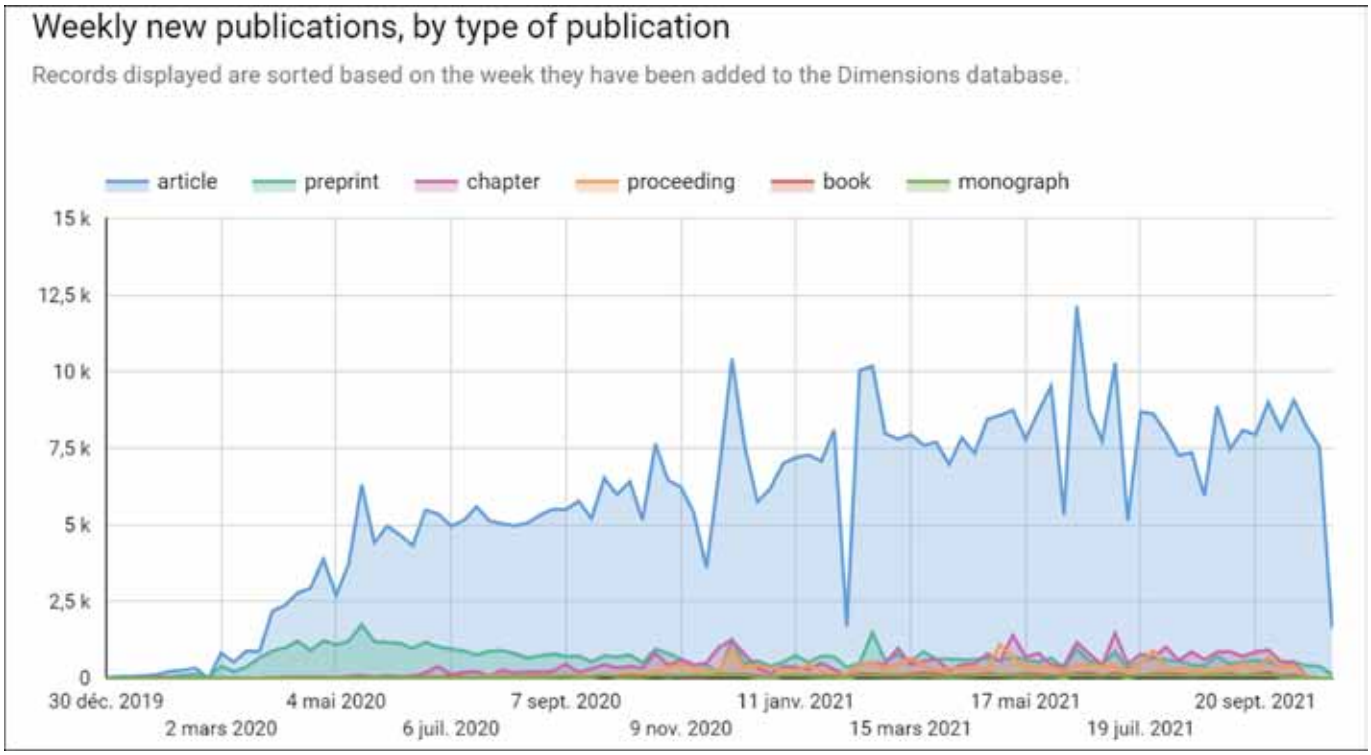

Tableau 1. https://reports.dimensions.ai/covid-19/ Weekly new publications, by type of publication

processus de validation gouvernementaux, il y a actuellement un consensus, tant dans la littérature que dans les institutions scientifiques officielles, selon lequel la recherche n'a pas été précipitée, mais accélérée.

Il y a toutefois des bémols émis par certains scientifiques. Citons notamment Irving Steinberg (2020), doyen associé aux affaires facultaires de l'École de pharmacie de l'Université Southern California qui affirme sans hésitation que la vitesse est, bien sûr, importante dans une crise telle que la COVID-19, mais que la rapidité – dans la recherche, l'interprétation et la mise en œuvre de la science – est une entreprise risquée.

C'est toute la démarche scientifique et la publication d'articles validés par les pairs qui sont mis en cause dans le cas de la recherche sur la COVID-19. Le site Retraction Watch (2021), bien connu de la communauté scientifique, va plus loin et relève, en date du 11 novembre 2021, 190 articles de revues sur la COVID-19 retirés ou rétractés. Plus récemment, le retrait de deux articles publiés par des revues aussi prestigieuses que The Lancet et The New England Journal of Medecine (Piller et Servick, 2020) remet en question certaines validations essentielles. C'est la question de l'augmentation considérable de la publication préimprimée – la publication d'études en ligne avant qu'elles ne soient correctement examinées par les pairs – qui est remise en cause, notamment par Irving Steinberg (2020).

Ce n'est pas l'avis du chercheur Leslie Chan, de l'Université de Toronto, cité par Damien Grabton (2020) d'Affaires universitaires Canada : « Il y a beaucoup d'exemples qui montrent que l'examen par les pairs ne permet pas d'éviter les fraudes ni les mauvaises publications », souligne-t-il. M. Chan croit plutôt que les prépublications accélèrent la diffusion des connaissances et que la visibilité des résultats par le plus grand nombre permet de détecter rapidement les erreurs (Grabton, 2020).

Devant l'urgence de la situation, 5 millions de morts et plus de 251 millions de cas en date du 8 novembre 2021, selon le compteur du site Worldometer, il est évident que tout le processus de la recherche et plus particulièrement celui des autorisations des organismes nationaux et internationaux ont été accélérés. Dans quelques années, après la pandémie, il faudra comparer les prépublications et valider tous les processus de publications scientifiques.

La recherche scientifique est-elle neutre?

Sans remettre en question tous les efforts consacrés à la recherche scientifique entourant la COVID-19, il est important de souligner les risques éthiques reliés à la concentration et à l'accélération.

Concentration liée tout d'abord au financement de la recherche appliquée, notamment pour les vaccins au détriment de la recherche fondamentale. Rappelons que ce sont les travaux en recherche fondamentale, notamment ceux de Katalin Karikó sur le développement de l'ARN messager vitro-transcrit pour les thérapies protéiques qui, dès les années 90, ont posé les bases des innovations actuelles de vaccination. Pour la Commission de l'éthique en science et en technologie du Québec, « … il existe

un risque réel de concentrer une trop grande proportion du financement sur des recherches proposant des résultats concrets à court terme, alors qu'il existe des bénéfices importants liés à la recherche fondamentale (Commission de l'éthique en science et en technologie du Québec, 2021).

On assiste également à une concentration des budgets vers la recherche médicale et des sciences de la santé au détriment des sciences humaines et sociales. Sans nier l'importance de combattre ce virus, financer adéquatement la recherche sur les impacts psychologiques et sociaux de cette pandémie devrait être également une priorité. Une analyse succincte révèle que la grande part de la recherche est accaparée par le secteur médical.

Le rôle accru des compagnies pharmaceutiques dans le financement de la recherche et la validation des médicaments est un problème en soi. Les liens entre le parrainage industriel et les résultats de la recherche ont été mis de l'avant en 2017 par cinq chercheurs de cinq universités : Andreas Lundh, Joël Lexchin, Barbara Mintzes, J. B. Schroll et Lisa Bero (2017). S'appuyant sur une revue de 75 articles, leur méta-analyse en arrive à la conclusion suivante : « Le parrainage des études portant sur des médicaments et sur des dispositifs médicaux par les sociétés produisant ceux ci conduit à des résultats en matière d'efficacité et à des conclusions plus favorables par rapport au parrainage provenant d'autres sources. Nos analyses suggèrent qu'il existe un biais lié au parrainage industriel qui ne peut pas être expliqué par les évaluations standards du "Risque de biais" ». (Lundh et al., 2017, p. 20). De précédentes recherches avaient constaté que les études financées par l'industrie pharmaceutique avaient plus tendance à recommander les médicaments fabriqués par ces compagnies que les études ayant d'autres sources de parrainage. Une bonne partie de la recherche profite aux compagnies pharmaceutiques. Plus globalement, la réputation des compagnies pharmaceutiques au cours des dernières années n'est pas très bonne en raison de nombreux scandales sur les prix de médicaments et la crise des opioïdes.

Le refus de Pfizer et de Moderna d'accorder des licences et de partager leurs brevets avec le COVID-19 Technology Access Pool (C-TAP), mis sur pied en mai 2020 par l'Organisation mondiale de la santé (OMS), est décrié par plusieurs pays et organisations internationales. Pour Marc-André-Gagnon, professeur à l'École d'administration et de politique publique de l'Université Carleton, à Ottawa : « On ne se poserait pas cette question si, au départ, les fabricants de vaccins avaient accepté de délivrer des licences tout en assurant un transfert technologique approprié afin que la production se fasse correctement. Ces firmes auraient ainsi profité du fait qu'il y aurait eu plus de labos qui auraient produit leur vaccin et qui leur auraient versé des redevances, et on aurait ainsi mis à contribution le maximum de capacités manufacturières vaccinales pour participer à l'effort de guerre » (Gravel, 2021, B5). Plusieurs sources confirment que Moderna a pu mettre au point son vaccin uniquement grâce à des fonds publics et à d'autres fonds provenant de fondations à but non lucratif. On évalue à 17,2 milliards de dollars sur 20 ans le financement public dans des recherches qui ont abouti à des technologies utilisées aujourd'hui par Moderna (Londeix, 2021, p.29). « Le brevet, qui est un mécanisme pour favoriser un financement par des actionnaires privés et les inciter à prendre le risque d'investir, n'a donc pas lieu d'être pour Moderna », ajoute M. Gagnon (Gravel, 2021, B5).

L'avenir nous indiquera si elles ont pu profiter de la crise de la pandémie pour modifier l'opinion publique par des actions socialement responsables et des prix raisonnables notamment à l'égard des pays en développement.

En ce qui concerne la concentration de la recherche, les données fournies par Dimensions.ai mettent en évidence une concentration chez trois éditeurs (smedRxiv, SSRN Electronic and Journal et bioRxiv), mais heureusement, les publications sont très majoritairement publiées en archive ouverte selon un mode d'accès libre en prépublications.

La recherche scientifique a-t-elle été bien véhiculée par les médias traditionnels et les médias sociaux?

Répondre adéquatement à cette question demande du recul et une analyse rigoureuse. En attendant, certaines observations laissent croire que devant l'urgence de la situation, les médias traditionnels ont intensifié leur couverture par du temps d'antenne, l'affectation de journalistes et aussi en s'associant à des praticiens des hôpitaux et à des spécialistes de la santé publique.

C'est plutôt du côté des médias sociaux qu'il y a eu dérapage. Une étude sur l'aspect « infodémie » publiée en mars 2021 par le Centre d'études sur les médias laisse entendre que « ... cette pandémie s'accompagne d'une crise de l'information d'une ampleur inédite et aux conséquences potentielles graves. Elle s'inscrit tout de même dans la continuité du débat sur les "fausses nouvelles" des dernières années; on y reconnaît des mouvements divers ancrés dans le scepticisme à l'égard des autorités publiques, politiques et scientifiques » (Brin, 2021, p. 28-29).

Anna Kata a étudié la question plus globalement et a publié en 2009 un article très éloquent sous le titre *A postmodern Pandora's box: anti-vaccination misinformation on the Internet.* Pour la chercheuse de l'Université McMaster en Ontario, Internet joue un rôle important dans la diffusion d'informations antivaccination. S'appuyant sur des recherches antérieures en analysant les arguments avancés sur les sites web antivaccination, en déterminant l'étendue de la désinformation présente et en examinant les discours utilisés pour soutenir les objections aux vaccins, elle relève des arguments autour des thèmes de la sécurité et de l'efficacité, de la médecine alternative, des libertés civiles, des théories du complot et de la moralité qui ont été trouvés sur la majorité des sites web analysés. La désinformation est largement répandue. Les manifestants antivaccination avancent des arguments postmodernes qui rejettent les « faits » biomédicaux et scientifiques en faveur de leurs propres interprétations (Kata, 2009).

Plusieurs autres questions méritent d'être soulevées, notamment celle de l'équilibre précaire entre la science et la politique. Généralement, les décisions politiques s'appuient sur des données probantes et les décideurs élaborent ainsi des politiques publiques en se basant sur des avis scientifiques. Il est trop tôt pour faire un bilan, mais retenons une question, celle du couvre-feu, mis en vigueur au Québec le 9 janvier 2021. Cette décision du gouvernement reposait sur des données probantes comparatives avec la France. S'appuyant sur les travaux de Nancy Cartwright et Jeremy Hardie (2012), la science basée sur des preuves (Evidence-Based Policy), la Commission sur l'éthique en science et technologie, dans son Hebdo du 11 février 2021, concluait qu'il n'est pas possible de justifier le déploiement d'une mesure de confinement au Québec en évoquant l'efficacité de celle-ci dans un autre pays (Commission sur l'éthique en science et technologie, 2021). D'ailleurs, pour le couvre-feu français, une étude publiée en prépublication dans medRxiv, menée par cinq chercheurs, concluait qu'un couvre-feu destiné aux personnes âgées ou vulnérables s'imposait, mais pas à l'ensemble du territoire de la France (Baunez 2020, p.10).

Cette pandémie a révélé que le monde scientifique pouvait mettre en commun ses expertises et combattre un fléau mondial. Les données bibliométriques et scientométriques recueillies de diverses sources font état d'un effort sans précédent de mise en commun des expertises et de diffusion de l'information en libre accès. La question de l'augmentation considérable de la publication préimprimée – sans validation par les pairs – est en soi inquiétante. Il s'avère toutefois que l'examen par les pairs ne permet pas d'éviter les fraudes ni les mauvaises publications. Lors de pandémies ou de crises majeures, il faut reconnaître l'urgence d'agir en s'appuyant sur la science, et les prépublications accélèrent la diffusion des connaissances. La visibilité des résultats par le plus grand nombre permet même de détecter plus rapidement les erreurs. C'est ce que démontre le retrait de plusieurs articles de revues prestigieuses comme The Lancet et The New England Journal of Medecine. Il faut plutôt regarder du côté des risques éthiques qui sont reliés à la concentration et à l'accélération de la recherche et de la production de vaccins, aux mains des compagnies pharmaceutiques. Le refus de Moderna et de Pfizer de partager leurs brevets est décrié par plusieurs. Le rôle grandissant des médias sociaux dans la propagation de la désinformation, ce que l'on résume sous le terme d'infodémie, pose problème en raison de leur grande visibilité.

Pour en savoir plus, un Biblio-guide est proposé sous le titre *Trouver de l'information sur la pandémie du coronavirus : Viro logie*Médecine*Psychologie*Santé publique*Sociologie* On y retrouve en 2 pages toutes les sources d'informations crédibles sur la question.

Références

Baunez, C., Degoulet, M., Luchini, S., Pintus, A. et Teschl, M. (2020). An early assessment of curfew and second COVID-19 lock-down on virus propagation in France. medRxiv. 2020.11.11.20230243.

Brainard, J. (2021) A Covid publishing revolution? Not Yet. Science, 373(6560), 1182-1183.

Brin, C. Dir. (2021). Portrait d'une infodémie : Retour sur la première vague de COVID-19. Centre d'étude sur les médias. https://www.docdroid.com/NkXvSWt/portrait-dune-infodemie-retour-sur-la-premiere-vague-de-la-covid-19-pdf

Cartwright, N. et Hardie, J. (2012). Evidence-based policy: a practical guide to doing it better. Oxford University Press.

Commission de la science et de la technologie. (2021). Couvre-feu, données probantes et données comparatives. https://www.ethique.gouv.qc.ca/fr/actualites/ethique-hebdo/couvre-feu-donnees-probantes-et-analyses-comparatives/

Commission de la science et de la technologie. (2021). Les effets de la pandémie de COVID-19 sur la recherche scientifique. https://www.ethique.gouv.qc.ca/fr/actualites/ethique-hebdo/les-effets-de-la-pandemie-de-covid-19-sur-la-recherche-scientifique/

Dimensions.ai. (2021). COVID-19 Report: Publications, Clinical Trials, Funding. https://reports.dimensions.ai/covid-19/

Grapton, D. (2021, 16 juillet). La pandémie de COVID-19 secoue le monde de l'édition scientifique. Affaires universitaires. https://www.affairesuniversitaires.ca/actualites/actualites-article/la-pandemie-de-covid-19-secoue-le-monde-de-ledition-scientifique/

Gravel, P. (2021, 10 décembre). Le dilemme des vaccins. Le Devoir, B5.

Kata A. (2010). A postmodern Pandora's box: anti-vaccination misinformation on the Internet. Vaccine, 28(7), 1709–1716. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2009.12.022

Londeix, P. et Martin, J. (2021, 21 mai). Le droit à la santé doit guider la réponse mondiale à la pandémie. Le Monde, 29.

Lundh A., Lexchin, J., Mintzes B., Schroll JB. et Bero, L. (2017). Industry sponsorship and research outcome. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 2, Art. No.: MR000033. https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.MR000033.pub3/full/fr

Nancy, D. (2020, 21 mai). Des scientifiques au cœur de la lutte contre le coronavirus. UdeM Nouvelles. https://nouvelles.umontreal.ca/article/2020/05/21/des-scientifiques-au-coeur-de-la-lutte-contre-le-coronavirus/

Nature Publ. (2020). Editorial. Calling all coronavirus researchers: keep sharing, stay open. Nature 578(7).

Piller, C. et Servick, K. (2021, 4 juin). Two elite medical journals retract coronavirus papers over data integrity questions. Mysterious company Surgisphere declined to provide access to hospital data used to evaluate drugs in COVID-19 patients. Science. https://www.science.org/content/article/two-elite-medical-journals-retract-coronavirus-papers-over-data-integrity-questions

Retraction Watch. Retracted Coronavirus (COVID-19) Papers. https://retractionwatch.com/retracted-coronavirus-covid-19-papers

Steinberg, I. (2020, 29 avril). From the conversation: rushed COVID-19 research tests publishing safeguards, allows bad science to get through. HSC News. https://hscnews.usc.edu/from-the-conversation-rushed-covid-19-research-tests-publishing-safeguards-allows-bad-science-to-get-through

Strong, M.J. (2021, 27 avril). Demandez à un scientifique : La recherche sur les vaccins contre la COVID-19 a-t-elle été trop précipitée? IRSC News. https://cihr-irsc.gc.ca/f/52472.html

Worldometers. (2021). COVID-19 Coronavirus Pandemic. https://www.worldometers.info/