

# Sur les frontières de la science \*

Vincent Bontems

CEA

*Paris Sciences et Lettres, Management de la Technologie et de l'Innovation  
Belles Lettres, Collection "L'âne d'or"*

Compte rendu rédigé par Denise Pumain

*Académie Européenne Interdisciplinaires des Sciences*

3 avril 2024

## 1 Introduction

Vincent Bontems, Directeur de Recherche au CEA et à PSL en philosophie des sciences et des techniques, a, suite à son doctorat à l'EHSS, suivi une formation complémentaire en sociologie et bibliométrie à l'UQUAM (Université du Québec à Montréal). Le thème central de son exposé concerne le développement de l'interdisciplinarité dans les sciences au cours des trente dernières années. Ce développement est analysé dans sa traduction bibliométrique, dans la réalité des institutions, des carrières des chercheurs, et enfin de son futur possible. Pour ce faire, Il a notamment utilisé le corpus du WOS (Web of Science, plateforme bibliométrique) qui est structuré à Montréal par l'OST (Observatoire des Sciences et des Technologies).

## 2 La bulle des "nanos"

Une première étude réalisée par Meyer avait montré en 1996 l'émergence de publications portant le préfixe « nano » dans les titres publiés par différentes disciplines, laissant supposer des convergences disciplinaires autour des NBIC (technologies nano, biologie, informatique et communication)<sup>1</sup>. Joachim Schummer<sup>2</sup> s'est posé la question des collaborations interdisciplinaires éventuelles autour de cette échelle nano, pour conclure qu'à la fin du XXe siècle il n'y a pas d'augmentation des citations interdisciplinaires sur ce sujet. Vincent Bontems remet au CEA en 2007 un rapport<sup>3</sup> sur cette question, avec Michel Spiro.

Vincent Larivière à l'OST montre cependant que l'interdisciplinarité progresse à partir de 2011-2012. Et Terry Shinn (sociologue et historien des sciences) crée le concept de « new disciplinaryity »<sup>4</sup>, une stratégie scientifique d'accès aux ressources, qui ne modifie pas les carrières ni les institutions, mais permet à des acteurs sérieux, centraux dans un champ scientifique, de se rapprocher d'un champ d'études à la mode ou voisin pour élargir leur capital scientifique, sans toutefois franchir les frontières disciplinaires, ceux qui opèrent ce passage restent très minoritaires.

---

\*Conférence de Vincent Bontems faite le 11 mars 2024 lors de la séance mensuelle de l'AEIS du même jour

1. Meyer, M. (2007). What do we know about innovation in nanotechnology? Some propositions about an emerging field between hype and path-dependency. *Scientometrics*, 70(3), 779-810.

2. Schummer, J. (2004). Multidisciplinarity, interdisciplinarity, and patterns of research collaboration in nanoscience and nanotechnology. *Scientometrics*, 59(3), 425-465.

3. Klein, E., Grinbaum, A., Bontems, V. (2007). Le Débat sur les nanosciences : enjeux pour le CEA. DSM-LARSIM, CEA

4. Marcovich, A., Shinn, T. (2012). Regimes of science production and diffusion : towards a transverse organization of knowledge. *Scientiae Studia*, 10, 33-64.

### 3 Citations mono-disciplinaires et interdisciplinaires

Cette bulle des « nanos » est derrière nous, mais d'autres ont émergé (on pense à l'AI) et les profils mobiles et créatifs se sont développés. Yves Gingras et Vincent Larivière<sup>5</sup> (spécialistes en scientométrie à Montréal) ont mesuré plus précisément l'endo-et l'exogamie des citations, ce qui les a conduits à distinguer trois formes différentes du travail scientifique, trois cultures, entre sciences de la nature-ingénierie, sciences sociales, et humanités, avec une tendance à l'endogamie croissante de la première à la troisième. Certaines disciplines comme l'astrophysique par exemple ont connu une évolution spectaculaire des pratiques de citations qui passent d'un taux d'endogamie de 80/100 dans les années 1980 à 46/100 dans les années 2010.

Un autre facteur de variation de ce taux est le degré de proximité de la recherche avec des enjeux globaux : pour ces grandes questions du moment, le taux d'interdisciplinarité est considérablement plus élevé. De même, les travaux qui concernent la complexité sont davantage interdisciplinaires car ils doivent s'occuper de plusieurs niveaux d'échelle.

### 4 Une nouvelle topologie du savoir?

Les opinions divergent quant aux conséquences disciplinaires de ces transformations : selon Terry Shinn, on observerait une migration du centre vers la périphérie des disciplines, d'autres soulignent un retour vers les objets les plus centraux. Sur cette question, Abbott insiste sur la fractalisation, la diversification des questions scientifiques, et Jürgen Renn, un chercheur du Max Planck Institute, utilise dans son ouvrage "The evolution of Knowledge"<sup>6</sup>, la métaphore de l'archipelisation de la science. Ce mouvement qui commence par noyer les disciplines dans un déluge de curiosités nouvelles finit par provoquer un recentrement sur des îlots fondamentaux, Une telle évolution avait déjà été observée à l'époque de Lavoisier. Quoi qu'il en soit, on constaterait bien une nouvelle topologie du savoir, en réseau, loin d'une organisation hiérarchique.

Un des inconvénients de cette évolution est qu'elle rend plus difficile les évaluations dans les réseaux interdisciplinaires : risque de génération d'un savoir non contrôlé au départ, avec des allégations sans support publiées sans être évaluées par personne. Mais Yves Gingras et Vincent Larivière montrent que le nombre des citations par rapport au centre de la discipline suit une courbe en cloche, ce qui correspond à la persistance d'une certaine régulation disciplinaire.

### 5 Quel futur?

Les pratiques de citation ont beaucoup changé au XXIe siècle. Les interrogations sur le ralentissement de ruptures paradigmatiques en science (les recherches seraient de moins en moins « disruptives »<sup>7</sup>) émergent de la constatation de l'accélération de l'obsolescence des articles, du ralentissement de la production des brevets. L'oubli rapide est une conséquence de l'inflation des publications.

La question de la durabilité, posée au sujet du système terre, vaut aussi pour la science et pour ses usages en technologie. Comme Gilbert Simondon<sup>8</sup> évoquant l'écotechnologie, on peut proposer de faire de la rétroscalabilité, en partant de l'échelle la plus haute pour déterminer ce

---

5. Gingras, Y., Larivière V. (2014) Measuring Interdisciplinarity, in Cronin and Sugimoto, *Beyond Bibliometrics*, MIT Press.

6. Renn J. (2020) *The Evolution of Knowledge : Rethinking Science for the Anthropocene*, Princeton University Press.

7. Park, M., Leahey, E., Funk, R. J. (2023). Papers and patents are becoming less disruptive over time. *Nature*, 613(7942), 138-144.

8. Bontems, V. (2009). Actualité d'une philosophie des machines : Gilbert Simondon, les hadrons et les nanotechnologies. *Revue de synthèse*, 130(1), 37-66.

qu'on doit faire durer. La nécessité d'une hightech orientée vers le développement durable implique la nécessité d'une collaboration avec tous les acteurs... une nouvelle démocratie? Quel rôle pour l'entreprise, à toutes les échelles des transformations nécessaires?<sup>9</sup>

*En raison d'une alerte incendie, le débat sur ces questions n'a pu malheureusement avoir lieu.*

---

9. voir sur l'ensemble de ces thèmes, Bontems, V. (2023) Au nom de l'innovation, *finalités et modalités de la recherche au XXI siècle*, Belle Lettres.