



HAL
open science

Les reconfigurations des vecteurs de la crédibilité scientifique à l'interface entre les mondes sociaux

Fabrizio Li Vigni, Séverine Louvel, Benjamin Raimbault

► To cite this version:

Fabrizio Li Vigni, Séverine Louvel, Benjamin Raimbault. Les reconfigurations des vecteurs de la crédibilité scientifique à l'interface entre les mondes sociaux. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 2023, 17 (2), pp.30365. 10.4000/rac.30365 . hal-04542040

HAL Id: hal-04542040

<https://hal.science/hal-04542040>

Submitted on 15 Apr 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Revue d'anthropologie des connaissances

17-2 | 2023

Les nouveaux vecteurs de la crédibilité scientifique à l'interface entre mondes sociaux

Dossier thématique

Les reconfigurations des vecteurs de la crédibilité scientifique à l'interface entre les mondes sociaux

How do the vectors of scientific credibility reconfigure at the interface between the social worlds?

Las reconfiguraciones de los vectores de credibilidad científica en la interfaz entre mundos sociales

FABRIZIO LI VIGNI, SÉVERINE LOUVEL AND BENJAMIN RAIMBAULT

<https://doi.org/10.4000/rac.30365>

Translation(s):

How do the vectors of scientific credibility reconfigure at the interface between the social worlds? [en]

Reconfiguraciones de los vectores de la credibilidad científica en la interfaz entre mundos sociales [es]

Abstracts

Français English Español

La crédibilité des scientifiques fait l'objet de débats, qui portent sur les risques de décredibilisation qui découleraient d'une perte d'autonomie des chercheur·e-s vis-à-vis d'intérêts économiques, de logiques militantes ou d'agendas politiques. Ces situations de mise à l'épreuve de la crédibilité scientifique vis-à-vis de la société et de la communauté de pair·e-s soulèvent une question plus générale : comment les chercheur·e-s engagé·e-s dans des collectifs positionnés dans plusieurs mondes sociaux construisent-ils-elles leur crédibilité auprès de leurs collègues ? Leurs activités renforcent-elles, ou affaiblissent-elles, les vecteurs classiques de la crédibilité scientifique ? De manière concomitante, observe-t-on l'émergence de nouveaux vecteurs de crédibilité ? Les articles de ce dossier thématique interrogent les



reconfigurations contemporaines de la crédibilité à partir de quatre axes de transformation des sciences, à savoir : l'ouverture et la bancarisation des données ; les relations sciences-industries ; l'interdisciplinarité ; et les engagements publics des chercheur-e-s. Dans cet article introductif, nous revenons sur l'histoire de la notion de crédibilité scientifique dans les *Science & Technology Studies* - telle qu'elle a été proposée par Bruno Latour et Steve Woolgar, puis Steven Shapin et Thomas Gieryn - et sur la manière dont elle a été investie depuis ; puis nous présentons les cinq articles du dossier et en tirons les apports transversaux. Nous soulignons que, bien davantage que l'avènement de nouveaux vecteurs de la crédibilité scientifique, ces articles donnent à voir des transformations à la marge, situées et contradictoires.

The credibility of scientists is currently debated, especially regarding the credibility risks that may result from researchers' loss of autonomy vis-à-vis economic interests, activist rationale or political agendas. Such situations, where the credibility of scientists is put to the test in the eyes of society and their peers, raise a more general question: how do the scientists who are active in collectives situated in several social worlds build their credibility in the eyes of their colleagues? Do their activities reinforce, or weaken, the classical vectors of scientific credibility? Are new vectors of credibility emerging at the same time? The five articles in this special issue examine the contemporary reconfigurations of credibility based on four dimensions of transformation of the sciences: the rise of open data; science-industry relations; interdisciplinarity; and the public commitments of researchers. In this introductory article, we review the history of the notion of scientific credibility in *Science & Technology Studies* - as proposed by Bruno Latour and Steve Woolgar, then Steven Shapin and Thomas Gieryn - and the way it has been applied since then. Subsequently, we present the articles of the issue and draw transversal conclusions from them. We argue that, more than the advent of new vectors of scientific credibility, the articles show transformations at the margin, situational and contradictory.

La credibilidad de los científicos es objeto de debate, que se centra en los riesgos de descredibilización derivados de la pérdida de autonomía de los investigadores frente a intereses económicos, lógicas militantes o agendas políticas. Estas situaciones en las que se pone a prueba la credibilidad científica ante la sociedad y la comunidad de pares plantean una cuestión más general: ¿cómo construyen su credibilidad ante sus colegas los investigadores que participan en colectivos situados en varios mundos sociales? ¿Sus actividades refuerzan o debilitan los vectores clásicos de la credibilidad científica? Al mismo tiempo, ¿están surgiendo nuevos vectores de credibilidad? Los artículos de este dossier temático examinan las reconfiguraciones contemporáneas de la credibilidad desde el punto de vista de cuatro ejes de transformación de la ciencia, a saber: la apertura y bancarización de los datos; las relaciones ciencia-industria; la interdisciplinariedad; y los compromisos públicos de los investigadores. En este artículo introductorio, repasamos la historia de la noción de credibilidad científica en *Science & Technology Studies* - tal como la propusieron Bruno Latour y Steve Woolgar, y luego Steven Shapin y Thomas Gieryn - y la forma en que ha sido utilizada desde entonces; a continuación, presentamos los cinco artículos del dossier y extraemos sus aportaciones transversales. Subrayamos que, mucho más que el advenimiento de nuevos vectores de credibilidad científica, estos artículos muestran transformaciones en los márgenes, situadas y contradictorias.

Index terms

Mots-clés : crédibilité scientifique, donnée ouverte, relation sciences-industries, interdisciplinarité, engagement public des chercheur-e-s

Keywords: scientific credibility, open data, science-industry relation, interdisciplinarity, public commitment of researchers

Palabras claves: credibilidad científica, dato abierto, relacione ciencia-industria, interdisciplinariedad, compromiso público de los investigadores

Full text

Introduction



¹ La crédibilité des scientifiques fait l'objet de débats, qui portent sur les risques de décrédibilisation qui découlerait d'une perte d'autonomie des chercheur-e-s vis-à-vis de logiques économiques, politiques ou militantes. En particulier, la dépendance des

chercheur·e·s vis-à-vis des financeurs privés est accusée de les conduire à privilégier certaines méthodes – comme les essais randomisés contrôlés en économie du développement (Bédécarrats, Guérin & Roubaud, 2017) –, à utiliser des données erronées¹ ou à publier des données partiales en faveur d'intérêts industriels – notamment dans la recherche biomédicale (Sismondo, 2008) –, ou encore à alimenter artificiellement le débat public autour de questions faisant consensus par ailleurs (Barbier *et al.*, 2021). En outre, l'emprise de quelques éditeurs privés sur le marché de l'édition (Puehringer, Rath & Griesebner, 2021), associée à l'injonction à publier pour poursuivre des objectifs de carrière (*publish or perish*, *publication game*, etc.), alimentent un débat plus général sur la « crise de la reproductibilité » particulièrement vif dans des disciplines comme les sciences biomédicales (Fanelli, 2018), les sciences de gestion (Bergh *et al.*, 2017) ou la psychologie (Callard, 2022). Enfin, les scientifiques sont parfois suspecté·e·s d'aligner leurs recherches sur des agendas militants ou politiques. En France comme ailleurs, les sciences sociales se retrouvent accusées – par des personnalités politiques, des militant·e·s ou des pair·e·s – de poursuivre des finalités militantes et de sacrifier ainsi l'« objectivité scientifique » sur l'autel d'une « idéologie » (Lahire, 2016 ; Chavalarias, 2021). La mise en cause de la crédibilité des scientifiques conduit certain·e·s chercheur·e·s à proposer des réformes pour répondre à ces défis – en matière par exemple de *peer reviewing* ou de protection des lanceur·ses·s d'alerte (Smith, 2020 ; Le collectif des revues en lutte & Noûs, 2020 ; Chateauraynaud, 2020).

2 Ces débats sur l'érosion de la crédibilité des scientifiques, y compris au sein du monde académique, invitent à revisiter cette notion centrale des *Science and Technology Studies* (STS), autour des questions suivantes. Comment les scientifiques rendent-ils-elles crédibles, aux yeux de leurs pair·e·s, de leurs institutions et de leurs financeurs, des activités qu'ils-elles développent avec des acteur·trice·s de mondes socio-économiques et politiques ou à destination de ceux-celles-ci ? Quelles évolutions contemporaines sont-elles susceptibles de transformer les vecteurs de la crédibilité scientifique, entendus comme les objets et stratégies par lesquels les chercheur·e·s établissent la crédibilité de leurs activités² ? Et qu'apportent les différentes perspectives sur la crédibilité scientifique à l'étude de ces transformations ?

3 Le présent numéro thématique regroupe cinq articles qui prennent pour objet quatre axes de transformation en cours des manières de faire de la recherche scientifique. Ceux-ci correspondent à l'implication des chercheur·e·s dans des activités et des collectifs positionnés dans plusieurs mondes sociaux³, qui sont susceptibles de reconfigurer les vecteurs de la crédibilité scientifique : l'ouverture et la bancarisation des données (Alix Levain *et al.*), les relations science-industrie (Victoria Brun ; Benjamin Raimbault), l'interdisciplinarité (Pierre Benz et Thierry Rossier), et les engagements publics (Hannah Gautrais). Pour contextualiser les articles du dossier, nous revenons tout d'abord sur la généalogie de la notion de crédibilité au sein des STS avec les propositions de Bruno Latour et Steve Woolgar (1979), Steven Shapin (1995) et Thomas Gieryn (1995). Dans une deuxième section, nous réexaminons un ensemble très riche de recherches qui met en évidence, depuis la fin des années 1990, un travail de démarcation entre science et non-science par lequel les scientifiques professionnel·le·s cherchent à maintenir le monopole de l'autorité épistémique vis-à-vis d'autres acteur·trice·s sociaux·les. Depuis cette période, l'attention des sociologues des sciences porte plutôt sur les épreuves auxquelles les chercheur·e·s font face dans des arènes économiques, médiatiques, militantes ou encore politiques, alors que les épreuves de crédibilité auprès des pair·e·s sont comparativement moins étudiées. Dans la troisième section du texte, nous présentons les contributions des articles du dossier à partir des quatre axes de transformation des sciences dont ils traitent. Enfin, nous concluons en avançant que les articles du dossier donnent à voir, bien davantage que l'avènement de nouveaux vecteurs de crédibilité, des transformations à la marge, toujours situées et souvent



contradictoires des vecteurs étudiés par leurs auteur·trice·s.

La crédibilité scientifique vue par les STS : une notion pour dépasser les approches essentialistes et idéalistes des sciences

4 La notion de crédibilité est investie successivement par certaines figures centrales des STS, Latour & Woolgar, Shapin et Gieryn. L'objectif de ces auteurs est commun – contrer les récits essentialistes de « la science », qu'ils soient épistémologiques, historiques ou sociologiques – et tous les quatre revendiquent une filiation avec le programme fort des études des sciences, notamment avec la distinction que David Bloor opère entre crédibilité et validité des énoncés scientifiques⁴. Ils font toutefois des propositions bien distinctes pour l'étude de la crédibilité.

5 Dans *La vie de laboratoire*, Latour et Woolgar (1979) se positionnent par rapport à deux sociologies des sciences alors dominantes, qu'ils critiquent pour leur approche surplombante incapable de rendre compte des pratiques effectives des chercheur·e·s : celle de Merton, fondée sur des normes sociales, et celle de Bourdieu, qui décrit le travail scientifique comme motivé par la quête d'un capital symbolique (le crédit scientifique). Les auteurs discutent plus précisément cette deuxième approche qu'ils estiment utile pour mettre en avant les limites de l'appel mertonien aux normes ou de la recherche de motivations ultimes pour décrire l'activité scientifique (Latour & Woolgar, 1979 [1986]). Toutefois, ils observent que les métaphores économiques – notamment, l'accumulation de crédit scientifique vue comme monnaie d'échange (Latour & Woolgar, 1986, p. 198) –, bien que pertinentes pour décrire les stratégies de certain·e·s chercheur·e·s, ne suffisent pas à rendre compte de ce qui met les scientifiques en capacité de faire de la recherche : obtenir des données considérées comme fiables par leurs collègues, acheter les équipements dont ils-elles ont besoin, publier dans des revues de référence, etc. Ainsi, Latour et Woolgar proposent d'appréhender la quête de crédibilité comme étant tout à la fois le moteur, la condition et le produit de l'activité scientifique. Ils introduisent la notion de « cycle de crédibilité » pour désigner le processus de type économique par lequel les scientifiques gagnent des crédits qu'ils peuvent réinvestir pour financer de nouvelles activités scientifiques. Le cycle de crédibilité permet d'envisager la vie professionnelle des scientifiques comme faite d'opportunités, de crédits, de remises de dette et de retours sur investissement. Latour et Woolgar proposent ainsi un « modèle économique intégré de la production de faits » emprunté à Bourdieu (1972, 1977), mais considérablement élargi en tant qu'il prend en compte la spécificité de l'activité scientifique et le contenu des travaux de recherche. En particulier, le processus d'attribution de la reconnaissance (le « crédit-reconnaissance »), central chez Bourdieu mais aussi chez Merton (pour lequel l'éponymie, les récompenses et les prix représentaient une forme de consécration), n'est qu'un segment du cycle : il vient juste avant les subventions permettant d'acheter les équipements qui produisent les données, les arguments, les articles, les conférences, qui à leur tour permettent de ramener davantage de reconnaissance. Pour montrer que le crédit-crédibilité est plus que le crédit-reconnaissance, Latour et Woolgar rappellent qu'un·e chercheur·e peut avoir une reconnaissance limitée, mais une crédibilité conséquente, s'il-elle est capable d'alimenter ses recherches avec des fonds. Les données, les arguments, les articles, le prestige, l'argent et ainsi de suite acquièrent une valeur d'échange et sont convertibles les uns dans les autres, d'où la métaphore du cycle. Les sociologues résument leur proposition en définissant la crédibilité comme « la capacité des



chercheurs à pratiquer effectivement la science » (Latour & Woolgar, 1979 [1986], p. 206). Ils placent ainsi la notion au cœur des études de laboratoire qui considèrent que l'activité scientifique articule des dimensions à la fois cognitives, sociales et matérielles. Arie Rip reprend par la suite ce modèle du cycle de crédibilité et l'étend à l'étude des financements sur projet des agences de recherche, apparues en Europe et aux États-Unis dans l'après-guerre, et qui dans l'analyse de Latour et Woolgar sont présents implicitement, mais restent une boîte noire (Rip, 1994). D'une part, Rip explicite la place du financement sur projet dans le cycle de crédibilité des chercheur·e·s : le recours par les agences à des standards professionnels propres aux scientifiques (au premier chef le *peer-reviewing* mobilisé pour évaluer les projets) fait de l'obtention de financements un indicateur fort de la qualité scientifique, convertible en avancement de carrière. D'autre part, il établit que les agences de recherche ont leur propre cycle de crédibilité et qu'elles présentent un portefeuille attractif de projets à financer pour obtenir leur budget de l'État. Ainsi, pour Rip, ces cycles de crédibilité sont liés, les chercheur·e·s ayant besoin des agences pour faire de la recherche et les agences reposant sur les scientifiques pour juger les projets et rester légitimes auprès des gouvernements qui les financent.

6 Quelques années plus tard, suite à ses travaux sur le rôle du contexte social dans l'établissement des faits scientifiques (Shapin & Schaffer, 1985 ; Shapin, 1994), l'historien des sciences Steven Shapin se tourne vers la sociologie des sciences avec une proposition programmatique forte concernant l'étude de la crédibilité scientifique (Shapin, 1995). Dans ce texte, Shapin définit les connaissances scientifiques comme l'ensemble des énoncés tenus pour crédibles par un collectif donné. Ainsi, comme dans l'approche de Latour et Woolgar, la quête de crédibilité est consubstantielle à l'activité scientifique : « La science, comme la finance, est une économie du crédit : ce sont des activités dans lesquelles, si l'on soustrait la crédibilité, il n'y a plus de produit : ni monnaie, ni corpus de connaissances scientifiques » (Shapin, 1995, p. 258 ; traduit par nos soins). Refusant le modèle « moderniste » d'une « vérité qui brille de ses propres feux » (Shapin, 1995, p. 256 ; traduit par nos soins), Shapin réfute par extension l'idée même d'une théorie de la crédibilité et considère cette dernière comme le résultat d'une multitude de pratiques sociales et culturelles dont les modalités sont insaisissables *a priori*. Ce qui opérationnalise l'étude de la crédibilité chez cet auteur, c'est l'étude comparative des conditions de crédibilité à partir des pratiques, plus ou moins formalisées, permettant de l'obtenir. Shapin propose donc une définition relationnelle de la crédibilité en ce sens que la quête de celle-ci s'effectue pour atteindre des destinataires bien identifiés. Cela le conduit à faire plusieurs propositions.

7 Tout d'abord, Shapin met en avant la forte similitude entre la quête de la crédibilité dans les sciences et celle recherchée dans d'autres mondes professionnels ainsi que dans la vie quotidienne. En effet, en sciences, les pratiques pour acquérir de la crédibilité – ce qu'il appelle « les *classes* de prédicats de crédibilité et les tactiques de gestion de la crédibilité » (Shapin, 1995, p. 258 ; traduit par nos soins ; emphase dans l'original) – ne sont pas fondamentalement différentes de celles présentes dans d'autres mondes sociaux : les stratégies communicationnelles (posture, gestuelle, rhétorique), la biographie et la réputation du témoin, la plausibilité des affirmations, l'accessibilité et la reproductibilité du phénomène, la classe, le sexe, l'âge, l'ethnie, la religion et la nationalité sont tous des éléments pouvant être pris en compte dans l'établissement de la crédibilité d'un collectif. Pour résumer son propos parfois allusif, la crédibilité est selon Shapin un processus inachevé et changeant qui engage un ensemble de pratiques parfois non formalisées, qu'il s'agit d'explicitier et d'interpréter à partir de la culture du collectif en question.

8 Ensuite, Shapin invite à distinguer des différents modes d'établissement de la crédibilité. Tout en saluant le travail précurseur d'Ezrahi (1971), ainsi que de Barnes et Edge (1982) pour définir les principaux « modulateurs de crédibilité » à l'œuvre entre les expert·e·s et le « grand public » dans les démocraties occidentales (par



exemple, l'articulation entre les énoncés scientifiques et les croyances culturelles et sociales), Shapin propose de parler de « vecteurs de crédibilité » afin d'insister sur la diversité des modalités selon lesquelles celle-ci s'établit (Shapin, 1995, p. 269). Il distingue alors trois « économies de la crédibilité » au sein desquelles opèrent des vecteurs distincts. La première économie est restreinte à la communauté scientifique (le « *core-set* »), là où la familiarité, c'est-à-dire la connaissance directe des collègues et de leurs résultats, ainsi que l'interdépendance et la confiance réciproque constituent les principaux vecteurs de crédibilité. Loin d'être une spécificité des communautés scientifiques, la familiarité opère, selon Shapin, y compris dans les deux autres économies, bien qu'elle y prenne une place moins importante. La deuxième économie est à l'œuvre à l'interface entre expert·e·s et non-expert·e·s : les vecteurs de crédibilité comme l'affiliation institutionnelle, le respect de procédures certifiées et l'affichage d'un consensus scientifique permettent de surmonter un scepticisme plus grand dû à l'absence d'interconnaissance. La troisième économie se déploie, enfin, à l'interface entre expert·e·s de domaines et groupes professionnels différents, là où l'explicitation des méthodes, le langage de la quantification (Porter, 1992) et l'affichage de l'absence de biais sont les principaux vecteurs de crédibilité.

9 Enfin, le troisième auteur qui propose de placer la crédibilité au centre des études sociales des sciences est Gieryn. Comme les auteurs précédents, ce sociologue avance qu'il n'est pas possible d'identifier des attributs universels à la connaissance scientifique. Il faut selon lui enquêter sur les stratégies principalement discursives qui portent certains savoirs à être considérés comme valides et fiables aux yeux de certain·e·s acteur·trice·s sociaux·les dans des contextes historiques et géographiques donnés. Gieryn partage avec Shapin une conception relationnelle de la crédibilité mais il invite à placer au cœur de l'analyse les frictions qui ont constamment lieu entre différentes sciences ou entre les scientifiques professionnels et d'autres acteur·trice·s sociaux·les. Autrement dit, Gieryn se concentre moins sur la diversité des processus d'établissement de la crédibilité que sur les rapports de force auxquels celle-ci donne lieu. Pour lui, la crédibilité de la science « ne se décide pas lors des travaux de laboratoire, de l'examen d'un manuscrit ou de la manipulation d'instruments, de statistiques ou de logique » (Gieryn, 1999, p. 27 ; traduit par nos soins). Les « répertoires de qualités attribuables à la science » sont établis dans des luttes de crédibilité ou *credibility contests* (Gieryn, 1999, p. 21 ; traduit par nos soins). Cette dernière notion renvoie aux situations dans lesquelles les scientifiques affrontent d'autres scientifiques ou d'autres acteur·trice·s au sein d'arènes spécifiques (académique, législative, judiciaire, entrepreneuriale, médiatique, etc.), dans le but de défendre des intérêts et des objectifs divers contre leurs adversaires. Ces luttes sont, pour lui, éminemment contingentes et rhétoriques : les éléments mis en avant par les chercheur·e·s varient selon les contextes et peuvent inclure des arguments d'objectivité, d'efficacité, de précision, de fiabilité, d'authenticité, de prédictibilité, de sincérité, de désirabilité, voire même de tradition. Gagner une lutte de crédibilité confère à qui la gagne de l'autorité épistémique, à savoir « le pouvoir légitime de définir, décrire et expliquer des domaines délimités de la réalité » (Gieryn, 1999, p. 1 ; traduit par nos soins). Mais, tout en donnant un grand poids à la dimension discursive, Gieryn ne réduit pas la science et ses luttes à la simple sphère linguistique : gagner en autorité épistémique permet de faire agir les autres – scientifiques, institutions, entreprises, citoyen·ne·s – en accord avec ce que « la science » affirme. Ces luttes prennent l'allure d'un travail de démarcation (*boundary work*) qui recouvre l'ensemble des conduites que les chercheur·e·s déploient dans les luttes et les frictions à l'intérieur ou aux frontières du monde scientifique. En ce sens, Gieryn définit le travail de démarcation comme toute activité rhétorique visant à étendre ou défendre la légitimité de l'autorité scientifique vis-à-vis d'autres autorités épistémiques, économiques ou politiques. En érigeant des frontières entre « science » et « non-science », ou encore « bonne » et « mauvaise science », les scientifiques dessinent la trame d'une cartographie culturelle des sciences, c'est-à-dire « une



cartographie de l'autorité épistémique, des méthodes crédibles, des faits fiables – avec des frontières et des points de repère utilisés pour localiser, dans le 'paysage culturel', un espace pour la science, entouré d'un terrain moins crédible ou moins utile » (Gieryn, 1999, p. 4 ; traduit par nos soins). Dans ce contexte, selon Gieryn, le travail de démarcation peut prendre trois formes distinctes. L'*expulsion* désigne les situations dans lesquelles deux ou plusieurs autorités épistémiques se disputent la légitimité à parler d'un certain phénomène et à en proposer la meilleure analyse : « La vraie science se distingue de plusieurs catégories de charlatanismes : pseudo-science, science dilettante, science déviante ou frauduleuse, mauvaise science, science de pacotille, science populaire » (Gieryn, 1999, p. 16 ; traduit par nos soins). La deuxième forme, l'*expansion*, concerne toutes les situations où les sciences essaient de soustraire certains territoires à l'emprise d'autres autorités épistémiques, jugées moins fiables et pertinentes, comme la religion, la politique, l'astrologie ou le sens commun. La troisième forme de travail de démarcation vise à la *protection de l'autonomie* des scientifiques vis-à-vis d'acteur-trice-s issu-e-s d'autres mondes sociaux qui, en voulant les utiliser pour leurs intérêts sectoriels, risquent d'en compromettre les ressources matérielles et symboliques.

- 10 Ces trois approches constructivistes dessinent, chacune à sa manière, les traits d'une science multiple, dynamique et instable, dont la crédibilité fait l'objet de tactiques et constitue, à des degrés différents, un enjeu de lutte. La généalogie de cette notion montre que celle-ci a été centrale dans l'ambition plus générale des STS de peindre la science « comme une *institution* – et plus seulement comme un savoir », ainsi que « comme un ensemble de *pratiques* et de *faire*, au laboratoire ou sur le terrain – et plus seulement comme un ensemble conceptuel » (Pestre, 2006 ; p. 3 ; emphase dans l'original). Depuis les années 1990, la notion de crédibilité est mobilisée dans un ensemble riche de travaux qui questionnent la quête de crédibilité à l'œuvre dans les interactions entre des chercheur-e-s et des collectifs positionnés dans plusieurs mondes sociaux.

La crédibilité scientifique comme terrain de lutte : mouvements sociaux et fabrique de l'expertise

- 11 Au courant des années 1990 et surtout après les années 2000, l'intérêt des STS pour la crédibilité scientifique s'est centré sur des situations d'épreuve auxquelles les acteur-trice-s non-académiques soumettent les chercheur-e-s professionnel-le-s, dans un contexte de diversification des acteur-trice-s et des lieux de la production des connaissances (Nowotny, Scott & Gibbons, 2001 ; Jasanoff, 2004 ; Bonneuil & Joly, 2013).
- 12 Ainsi, certains travaux ont-ils mis en évidence le rôle central des mouvements sociaux dans la production de savoirs, en soulignant leur complémentarité vis-à-vis des savoirs scientifiques (Irwin & Wynne, 2003 ; Callon, Lascoumes & Barthe, 2001), mais aussi les enjeux de perte de crédibilité et d'autorité épistémique pour les scientifiques. En particulier, dans les années 1990, Epstein a mené une étude fondatrice sur les tactiques de crédibilisation des militant-e-s d'ACT UP, une association internationale de malades de SIDA (Epstein, 1995). Il a montré en particulier comment ce groupe a réussi à remettre en question la hiérarchie entre expert-e-s de santé et « profanes », à travers l'apprentissage du langage médical, en pointant le brouillage entre considérations épistémologiques et morales ou encore en s'insérant dans des débats scientifiques préexistants. Toujours dans le domaine médical, Rabeharisoa, Moreira & Akrich (2014) ont proposé le concept d'« *evidence-based activism* » pour désigner le travail « de l'intérieur », c'est-à-dire à partir de



leurs propres expériences de malades, que les activistes de plusieurs pays, engagés sur différentes maladies, effectuent pour élaborer des preuves sur les questions qui méritent selon eux-elles d'être abordées du point de vue scientifique et politique. Dans le domaine environnemental, Kinchy et Kleinmann (2003) ont montré comment des chercheur·e-s en écologie, confronté·e-s à la montée en puissance de la production de savoirs par des organisations militantes et à des injonctions politiques à produire des savoirs utiles, ont cherché à maintenir leur crédibilité auprès de leurs financeurs par un travail de démarcation entre science et militantisme, entre faits et valeurs. Plus récemment, Sylvain Parasie et François Dedieu ont mis en évidence des modalités de collaboration entre militant·e-s, scientifiques et organismes régulateurs, qui rendent crédibles les données citoyennes, en étudiant le cas des capteurs de pollution de l'air en Californie (Parasie & Dedieu, 2019). Ils décrivent comment cette crédibilité repose sur l'implémentation d'une infrastructure numérique qui aide à opérer des compromis entre la valorisation de l'expertise citoyenne et son contrôle par les autorités.

13 D'autres travaux ont décrit la construction de la crédibilité de la science académique lorsqu'elle est mobilisée en situation d'expertise, notamment face aux décideur·e-s politiques et dans les procédures judiciaires (Jasanoff, 1997 ; Hilgartner, 2000). Dans les pages de la *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, un dossier thématique a été consacré aux manières dont l'expertise se déploie en situation (Barbier *et al.*, 2013). Le dossier invitait notamment à dépasser la dualité entre expertise académique et expertise professionnelle (auprès de comités, conseils, agences, groupes de pression, etc.) et à explorer la multiplicité des attachements des expert·e-s qui opèrent souvent à la frontière entre mondes sociaux. Les articles du dossier montraient ainsi que l'expertise est souvent concomitante à l'activité de recherche et à l'action politique et que, loin d'en être le simple produit, elle peut aussi les engendrer ou du moins les encadrer (Granjou, Mauz & Daccache, 2013). Alors que les articles de ce dossier insistaient sur la porosité entre science et politique, d'autres recherches mettent l'accent sur le travail de démarcation que réalisent les chercheur·e-s dans des situations de confrontation avec des militant·e-s, des décideur·se-s politiques ou des citoyen·ne-s. À partir d'une enquête sur l'*Environmental Protection Agency* et la *Food and Drug Administration*, Jasanoff (1998) a par exemple mis en avant le processus fragile de démarcation entre science et politique qui accompagne la recherche de crédibilité dans des contextes réglementaires où interviennent des acteur·trice-s hétérogènes (scientifiques, industriel·le-s, décideur·e-s), qui ne partagent pas les mêmes protocoles de recherche, les mêmes critères d'acceptabilité des risques, ni la même interprétation des données. Jasanoff a montré ainsi que, lorsque les enjeux sont à la fois épistémiques et politico-économiques, l'examen par les pair·e-s et le débat contradictoire ne suffisent pas à établir un consensus, les différends étant résolus par la négociation et le marchandage. Dans le domaine des sciences du climat, Shackley et Wynne (1996) ont étudié comment les chercheur·e-s parlent d'incertitude scientifique dans l'espace public, tout en essayant de ne pas éroder leur crédibilité. Pour ce faire, ils-elles fournissent des représentations flexibles de l'incertitude, pour ne pas remettre en cause l'idée du monde politique selon laquelle les risques seraient gérables par les institutions, et pour satisfaire à la fois les exigences de précision des pair·e-s – une stratégie discursive que Shackley et Wynne ont proposé de saisir par la notion de « dispositifs d'ordonnement des frontières » (*boundary-ordering devices*).

14 Or, ce tropisme pour les épreuves de crédibilité ne s'est pas accompagné d'un intérêt comparable pour les reconfigurations contemporaines de la manière dont les chercheur·e-s construisent leur crédibilité auprès de leurs pair·e-s. Les articles réunis pour ce dossier visent à renouveler les recherches sur la crédibilité en revenant au monde académique, non pas pour y rester confiné·e-s, mais pour voir comment le déploiement d'activités scientifiques à l'interface entre plusieurs mondes sociaux reconfigure, ou pas, les vecteurs de la crédibilité scientifique : en modifiant les cycles



de crédibilité que développent les chercheur·e·s (Latour & Woolgar, 1979), en engageant les scientifiques dans plusieurs économies de crédibilité (Shapin, 1995), ou encore en impulsant des luttes de crédibilité (Gieryn, 1999).

Quatre axes de la reconfiguration contemporaine des vecteurs de la crédibilité

- 15 Ce tour d'horizon des recherches sur la crédibilité nous conduit à relever un paradoxe : aussi centrale que puisse être la notion de crédibilité dans la compréhension des activités scientifiques, on dispose de peu d'études empiriques sur les manières dont les transformations des sciences contemporaines affectent le processus d'établissement de la crédibilité des scientifiques professionnel·le·s vis-à-vis de leurs pair·e·s. C'est pourquoi ce dossier, tout en faisant trésor des travaux que nous venons de mentionner, s'intéresse à nouveaux frais aux vecteurs de la crédibilité scientifique, et interroge dans quelle mesure les approches que nous avons présentées en retraçant la généalogie de la notion permettent d'en saisir la dynamique. Pour mener à bien cette tâche, nous avons souhaité rassembler des articles prenant *a priori* pour objet des vecteurs diversifiés de la crédibilité scientifique et s'intéressant à la nature relationnelle de cette dernière. De plus, dans l'appel à contributions pour ce dossier thématique, nous avons proposé que les contributions s'inscrivent dans l'une des lignes de débat en STS sur les changements de la production des savoirs scientifiques depuis la fin du 20^{ème} siècle. Au vu des articles qui composent le dossier, nous avons redéfini à la marge le périmètre des axes proposés dans l'appel qui sont maintenant au nombre de quatre : l'ouverture et la bancarisation des données ; les relations sciences–industries ; l'interdisciplinarité ; et enfin, les engagements publics des chercheur·e·s.

Premier axe : l'ouverture et la bancarisation des données

- 16 Cet axe concerne la modification des conditions de production, de validation et de circulation des données qui s'observe dans de nombreux domaines et s'explique par plusieurs facteurs, souvent conjoints : la routinisation des méthodes de collecte numériques et d'analyse statistique des *big data*, qui s'inscrivent dans une longue histoire (Aronova, von Oertzen & Sepkoski, 2017), mais pourraient prendre une nouvelle dimension avec l'essor des méthodes d'intelligence artificielle ; la pression pour « ouvrir » les données, dans le contexte du mouvement de la « science ouverte » porté par une multiplicité d'acteurs nationaux et internationaux (Smart *et al.*, 2019) ; enfin, la mise en place de nouvelles infrastructures numériques pour collecter, curer, analyser, publier et partager les données (Plantin, Lagoze & Edwards, 2018). Dans ce contexte, comment les chercheur·e·s font-ils-elles concrètement face aux problématiques liées aux données ? Quelles pratiques de certification par les pair·e·s mettent-ils-elles en place ? Leonelli a défendu, avec d'autres, la nécessité de questionner comment s'établit la crédibilité des données massives, alors que leur production et leur circulation posent un ensemble de problèmes en termes de fiabilité, de possible corruption dans les transferts, voire de mystification (Leonelli, 2016). Elle souligne par exemple que le processus de recontextualisation des données, c'est-à-dire la manière dont « les utilisateurs exercent leur propre jugement, fondé sur leurs connaissances et leurs capacités, pour formuler leur propre interprétation de la signification des données et de leur crédibilité » (Leonelli, 2019,



p. 46), est mis à mal par leur bancarisation et surtout par leur commercialisation. D'autres auteur·trice·s ont montré que les communautés de scientifiques qui travaillent essentiellement à partir de données collectées par d'autres, attribuent une reconnaissance académique à part entière au fait de constituer et de mettre à disposition des jeux de données, pour inciter les chercheur·e·s à prendre soin de leur gestion (Hessels *et al.*, 2019).

17 Le premier article du dossier, écrit par Alix Levain, Florence Revelin, Marianne Noël et Anne-Gaëlle Beurrier, contribue aux débats sur la crédibilité des données suscitées par leur « ouverture », que soutiennent de multiples initiatives institutionnelles. Alors qu'historiquement « les données ont été conceptualisées et manipulées comme des objets privés, propriété des scientifiques qui les produisent et qui seuls ont la capacité de les interpréter correctement » (Leonelli, 2019, p. 25), les politiques de l'*Open Research Data* (ORD) tentent de faire de l'ouverture des données un vecteur de crédibilité. Comment les communautés scientifiques s'en emparent-elles ? Dans leur article, Levain *et al.* explorent cette question à propos de trois communautés de chercheur·e·s qui pratiquent l'ethnographie : des anthropologues généralistes, des chercheur·e·s en études sociales des sciences et des anthropologues qui travaillent en interdisciplinarité avec des chercheur·e·s en sciences du vivant. En combinant les apports de trois enquêtes portant sur des projets de partage de données ethnographiques, les autrices montrent que les praticien·ne·s de l'ethnographie qu'elles ont interviewé·e·s ne sont pas toujours bien aligné·e·s sur les attentes et sur les prescriptions des politiques d'ORD. Selon Levain et ses collègues, leurs acteur·trice·s partagent, à des degrés différents, un même type de rapport aux matériaux empiriques qu'elles qualifient de forme *réseau* en opposition à la forme *corpus*. Tandis que cette dernière permet de concevoir les données comme plus facilement détachables de leurs sources productrices et plus aisément réutilisables par d'autres acteur·trice·s, la forme réseau des ethnographes se base sur une vision des données comme fragiles, contextuelles et instables. Difficilement standardisables et bancarisables, les matériaux ethnographiques peuvent être mobilisés dans trois types d'économie de la crédibilité. L'*auctorialité* désigne la catégorie de chercheur·e·s qui font de leurs matériaux ethnographiques un matériau subjectif, ne pouvant faire sens que dans une œuvre (écrite ou audiovisuelle) travaillée et ciselée par l'auteur·trice. À l'opposé de l'archive personnelle, la *collection* désigne une démarche archivistique collective et publique à visée patrimoniale ou muséale. La *co-élaboration* correspond enfin à une troisième économie de crédibilité, tout aussi collective et codifiée que la deuxième et parfois aussi ouverte sur la société que cette dernière, mais inscrite à l'échelle mésoscopique d'un projet de l'Agence Nationale de la Recherche ou du *European Research Council*. Les autrices concluent qu'il existe plusieurs manières de recevoir ou de s'approprier les politiques d'ORD parmi les ethnographes, même si celles·ceux-ci tendent à conférer « un certain type d'attention à l'ouverture et au partage des matériaux, à la fois ciblé, patrimonial et inscrit dans des temporalités choisies ».

18 Pour résumer, les autrices abordent les pratiques ethnographiques comme un cas « *a priori* périphérique et singulier », voire un cas-limite s'agissant des opérations de décontextualisation des données induites par leur bancarisation. En même temps, ce cas invite à prêter attention aux tensions socio-épistémiques, éthiques et normatives, que les politiques de l'ORD sont susceptibles d'entraîner à l'intérieur et aux frontières de collectifs de recherche engagés dans d'autres types de pratiques scientifiques, ainsi qu'aux rapports plus ou moins distants qu'ils entretiennent avec l'ouverture des données.



Deuxième axe : les relations sciences-industries

19 Le second axe aborde les transformations de la fabrique de la crédibilité

scientifique à l'aune des reconfigurations entre mondes académiques et mondes industriels, dans ce qu'il est désormais commun d'appeler « l'économie de la connaissance » (Foray, 2009), la « science entrepreneuriale » (Etzkowitz, 2002) ou bien encore le « capitalisme académique » (Slaughter & Rhoades, 2004). Ces propositions théoriques renvoient à un large faisceau de transformations dont on peut citer quelques-uns des traits les plus marquants : incitation à l'entrepreneuriat des scientifiques, extension des droits de propriété intellectuelle, financiarisation de la recherche, développement de sociétés de service innovantes, réformes de l'enseignement supérieur et de la recherche ou encore politiques d'encouragement à l'innovation et la compétitivité des entreprises par la recherche et le développement. Bien qu'il existe une abondante littérature sur le sujet (Pestre, 2003 ; Moore *et al.*, 2011 ; Busch, 2017), rares sont les travaux à avoir interrogé les effets de cette intensification des rapports entre académie et industrie sur l'établissement de la crédibilité scientifique, alors même que les métaphores économiques sont au cœur des travaux séminaux mentionnés plus haut. Dans quelle mesure le cycle de crédibilité des scientifiques – décrits comme des « capitalistes sauvages » par Latour et Woolgar – est-il affecté par l'essor de l'entrepreneuriat scientifique ? Quels déplacements observe-t-on dans les domaines de recherche qui valorisent à la fois la production et la commercialisation des connaissances (Brennkmeijer, Schneider & Woolgar, 2020) ?

20 Le deuxième article du dossier enquête sur les conditions dans lesquelles les activités de valorisation peuvent être converties en crédibilité scientifique. Victoria Brun prend pour cas d'étude cinq projets en sciences de l'ingénierie, en génie des procédés, en mécanique et en sciences humaines et sociales. À partir d'une enquête par entretiens menée auprès des personnels de recherche qui y sont engagés (chercheur·e-s titulaires, ingénieur·e-s, doctorant·e-s), l'autrice analyse les stratégies poursuivies par ses acteur·trice-s, dans chaque projet, pour se saisir des nombreux leviers institutionnels pour accompagner les chercheur·e-s dans la « valorisation » de leurs recherches. Ce travail de valorisation se fait auprès d'acteur·trice-s privé·e-s via des brevets, des logiciels, des start-up (Packer & Webster, 1996 ; Lamy & Shinn, 2006), mais aussi auprès d'acteurs publics avec notamment des activités de conseil. Brun montre que le modèle de Latour & Woolgar (1979) est pertinent pour décrire comment les personnels de recherche intègrent la valorisation à un cycle de crédibilité construit autour d'un ensemble d'activités. En outre, l'autrice met en évidence des variations selon les statuts, l'organisation collective des activités scientifiques (notamment, la possibilité de mutualiser des ressources humaines et financières entre des projets de valorisation et d'autres qui n'ont pas de perspective applicative), les domaines de recherche (importance de l'activité de transfert, standards de publication) ou encore les engagements dans une carrière institutionnelle. Elle montre en particulier que certain·e-s chercheur·e-s font de la valorisation un « plus » ou un « à-côté » de leur travail de recherche ; que d'autres prennent des précautions pour ne pas risquer d'être décrédibilisé·e-s par leur incursion dans le monde entrepreneurial ; tandis que beaucoup témoignent de leur difficulté à remplacer la publication scientifique par de la valorisation. Comme dans le cas de l'ORD, il existe donc là aussi un décalage entre les discours institutionnels et les efforts de formalisation dans les critères d'évaluation d'une part, et la réalité de terrain d'autre part.

21 Il en est autrement pour le troisième article du dossier, qui éclaire les transformations de la crédibilité à l'interface science-industrie à partir des sciences de l'ingénierie. Écrit par Benjamin Raimbault, ce texte s'appuie sur la spécificité de ces sciences, à savoir leur orientation vers la production d'artefacts et leurs liens constitutifs avec l'industrie, pour analyser comment, à l'ère de la science entrepreneuriale, les activités classiques du monde scientifique se (re)combinaient pour produire d'autres vecteurs de crédibilité. L'auteur centre son analyse sur la preuve de concept, une notion issue du design industriel qui, depuis la fin des années



1990, a été appropriée par des communautés de savant·e·s dans les sciences de l'ingénierie (Raimbault, 2018). À partir d'une enquête approfondie sur l'ingénierie métabolique – un domaine au carrefour entre sciences du vivant et ingénierie chimique – l'auteur renseigne comment la preuve de concept est devenue un vecteur de crédibilité central qui s'établit à la frontière entre académie et industrie et qui permet de maintenir et de renforcer la position hybride des sciences de l'ingénierie. Raimbault montre que, à la différence des chercheur·e·s étudié·e·s par Brun, les ingénieur·e·s du métabolisme arrivent à remplacer l'article par la preuve de concept dans le cycle de crédibilité, lorsque le projet, auquel ils-elles ont pris part, est développé à l'échelle industrielle. Ces chercheur·e·s-entrepreneur·e·s fondent leur crédibilité auprès de leurs pair·e·s et de leurs institutions sur la participation à des projets en partenariat public-privé, ainsi que sur le dépôt de brevet ou la création de start-up, tout en continuant de publier des articles académiques. Autrement dit, cette contribution met en évidence le travail d'articulation entre les mondes académique et industriel nécessaire à l'établissement de la crédibilité scientifique dans les sciences de l'ingénierie. Ce travail est à la fois individuel (réalisé par des scientifiques occupant une position hybride) et porté collectivement (création de sociétés professionnelles, conférences et revues, auxquels contribuent des chercheur·e·s académiques et non-académiques). Enfin, comme le montre le cas du *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) développé dans l'article, ce travail d'articulation requiert aussi des conditions matérielles et institutionnelles réunies dans des lieux bien particuliers comme les universités techniques.

22 En résumé, les contributions de Brun et de Raimbault montrent que le cycle de crédibilité tel que décrit par Latour et Woolgar n'est pas fondamentalement affecté par l'essor de l'entrepreneuriat scientifique. Malgré les incitations à la valorisation de leur recherche – en particulier à sa valorisation économique – les scientifiques ne peuvent être réduit·e·s à des capitalistes sauvages. La conversion d'une étape à une autre est en effet régulée collectivement et de façon différenciée selon les domaines. Dans plusieurs disciplines il arrive que les scientifiques choisissent de ne pas se lancer dans la conversion d'activités économiques en crédit scientifique, tandis que dans certaines – comme les sciences de l'ingénierie étudiées par Raimbault – ils-elles modifient le cycle de crédibilité en fonction du développement de l'entrepreneuriat. Celui-ci permet – à travers les pratiques associées de dépôt de brevet ou bien de création d'entreprises innovantes – de renforcer une manière d'établir la crédibilité entre les mondes de l'académie et de l'industrie, qui est déjà présente chez les ingénieur·e·s de longue date.

Troisième axe : l'interdisciplinarité

23 La troisième transformation des sciences contemporaines concerne les incitations institutionnelles, scientifiques ou sociales à la collaboration entre disciplines, dans le but de résoudre des problèmes complexes et de démontrer ainsi l'utilité ou la pertinence sociale des recherches académiques. Si les gouvernements et les institutions de recherche tiennent de longue date un discours favorable à la collaboration entre disciplines – déjà présent pendant la Seconde Guerre mondiale avec le Projet Manhattan (Galison, 1997) – il est aujourd'hui devenu omniprésent, qu'il s'agisse d'accroître la contribution des sciences à la croissance économique (Gibbons *et al.*, 1994 ; Pestre, 2003) ou à la résolution de la crise environnementale (Arpin *et al.*, 2022). Les auteur·e·s qui proposent une lecture critique des politiques de soutien à l'interdisciplinarité (Frickel *et al.*, 2017 ; Louvel, 2020), pointent vers des enjeux de crédibilité, sans pour autant problématiser frontalement le sujet. Quels gains de crédibilité sont-ils associés au travail interdisciplinaire, et sont-ils également accessibles selon les statuts ou les disciplines des chercheur·e·s ? Quelques travaux abordent explicitement le risque de décrédibilisation associé à l'interdisciplinarité,



qui affecte souvent plus négativement les sciences sociales que les sciences naturelles. À titre d'exemple, Albert *et al.* (2015), étudiant la participation des chercheur-e-s en sciences humaines et sociales dans des projets de recherche clinique au Canada, montrent comment les enjeux de construction d'une crédibilité scientifique auprès de leurs collègues du monde médical les conduisent à délaissé certaines questions de recherche et à renoncer en grande partie au travail de théorisation propre à leurs disciplines. Plus que la crédibilité, un autre pan de la littérature interroge les gains de reconnaissance que la recherche interdisciplinaire peut apporter aux chercheur-e-s. On trouve ici une série d'études, aux résultats contradictoires selon les bases de données analysées et les indicateurs utilisés : par exemple, le nombre de citations reçues (Chen *et al.*, 2015 ; Leahey *et al.*, 2017) ou bien l'accès aux financements pour la recherche (Bromham *et al.*, 2016 ; Hörlesberger *et al.*, 2013).

24 Le quatrième article de ce dossier, écrit par Pierre Benz et Thierry Rossier, apporte une perspective originale à l'étude de la manière dont la recherche interdisciplinaire influe sur la crédibilité des chercheur-e-s qui la pratiquent. En effet, dans cet article, les auteurs combinent un questionnement sur l'interdisciplinarité comme ressource à réinvestir dans un cycle de crédibilité (Latour & Woolgar, 1979 [1986]) et une réflexion sur les effets induits en termes de renforcement des inégalités et des hiérarchies disciplinaires. Ils opérationnalisent ce questionnement en étudiant une base de données de projets de recherche financés par le Fonds national suisse de la recherche entre 1976 et 2020. D'une part, ils analysent les trajectoires de mobilités disciplinaires (une succession de projets (co)dirigés et obtenus dans une ou plusieurs disciplines, plus ou moins distantes) de 158 881 requérant-e-s dont deux projets au moins ont été financés au cours de la période en question ; d'autre part, ils étudient les ressources associées à ces trajectoires de mobilités, en termes financiers (nombre de projets, montant des financements) et relationnels (taille d'un réseau de collaborations établi à partir des co-directions de projets et de leur position dans ce réseau). Benz et Rossier montrent que les trajectoires fortement interdisciplinaires restent minoritaires (23,8 % des requérant-e-s) et qu'elles ne constituent pas un vecteur uniforme de crédibilité. Sur la période la plus récente (2006-2020), l'interdisciplinarité semble pouvoir être valorisée lentement et sur le long terme. Les auteurs décrivent ces trajectoires, qui concernent 16,4 % des requérant-e-s, comme des « routes de montagne lentes et sinueuses ». Cela étant, les coordinateur-trice-s qui cumulent le plus de ressources circulent peu entre disciplines (16,5 % des requérant-e-s). L'« autoroute vers le succès » auprès des agences de financement est balisée par des mobilités disciplinaires exceptionnelles et de très courte durée, sans changement notable sur la période étudiée. Ainsi, à rebours des discours institutionnels qui incitent, en Suisse comme ailleurs, à la collaboration entre disciplines, la fidélité disciplinaire importe toujours dans les carrières de financement. Enfin, l'attribution des financements contribue à renforcer les inégalités entre disciplines : les « autoroutes vers le succès » sont massivement empruntées par des chercheur-e-s des sciences naturelles, alors que les chercheur-e-s en sciences humaines et sociales sont prépondérant-e-s sur les « sentiers de campagne », plutôt disciplinaires également, mais qui donnent accès à peu de ressources.

Quatrième axe : l'expertise et l'*advocacy*

25 Le dernier axe du dossier porte sur la mobilisation grandissante des sciences dans la prise de décision, sur l'*advocacy* des chercheur-e-s ainsi que sur leur engagement dans des arènes médiatiques et politiques (Gascoigne, 2008). Bien qu'anciennes (Jaubert & Lévy-Leblond, 1973), ces activités s'inscrivent aujourd'hui dans la contribution des sciences à la résolution des « grands défis globaux » établis par des organisations internationales comme l'Organisation des Nations Unies, la



Commission européenne, l'Organisation de coopération et de développement économiques ou la Banque mondiale (Kaldewey, 2018). Comment les engagements publics des chercheur·e·s participent-ils à incrémenter ou à entraver leur crédibilité vis-à-vis de leurs pair·e·s ? Très présente dans les sciences de l'environnement (Kinchy & Kleinman, 2003 ; Granjou & Arpin, 2015), cette question a aussi été abordée dans le domaine de la santé (Berlivet & Löwy, 2020) et dans les sciences du climat (Cologna *et al.*, 2021). Ces travaux montrent que l'affichage d'un engagement politique de la part des scientifiques est un terrain délicat, qui risque de nuire à l'image d'impartialité et d'objectivité qu'un·e chercheur·e est censé·e renvoyer à sa communauté, aux décideur·e·s et au public. Bien que les activités épistémiques, les questions éthiques et les engagements publics soient souvent imbriqués, les scientifiques veillent à maintenir des frontières entre eux pour ne pas risquer d'entacher leur crédibilité. En même temps, ces questions de crédibilité ne se posent pas qu'à l'échelle des individus. Quelles stratégies les communautés de recherche mettent-elles en place ? Par exemple, le domaine émergent des *sustainability studies* axe son identité scientifique et sa légitimité politique sur la promesse de produire une science « actionnable » et en prise avec les « problèmes pernicieux » du monde contemporain (*real-world wicked problems*) (Funtowicz, Ravetz & O'Connor, 1998).

26 Prenant pour objet les sciences du climat, le cinquième et dernier article du dossier, écrit par Hannah Gautrais, analyse, à partir de Shapin et Gieryn, la reconfiguration partielle des vecteurs de crédibilité des chercheur·e·s, dans un contexte d'urgence climatique. À partir d'une enquête par entretiens auprès de treize climatologues fortement impliqués dans différents types d'engagements publics, l'autrice montre que ceux-celles-ci se trouvent face à des injonctions contradictoires. D'une part, les institutions, les mouvements sociaux, les médias et les citoyen·ne·s leur demandent de prendre plus clairement position sur l'urgence climatique ; d'autre part, les chercheur·e·s essaient d'éviter les prescriptions politiques, afin de limiter le risque de décredibilisation auprès de leurs pair·e·s. L'article décrit le travail de démarcation entre sciences et politiques climatiques que mènent des climatologues pris dans des économies de crédibilité distinctes : une économie interne tournée vers les pair·e·s et une économie publique où ils-elles représentent la communauté savante dans la sphère publique. Dans les médias, face aux politiques ou même lorsque des acteur·trice·s militant·e·s les sollicitent comme « témoins scientifiques » de l'état du climat, les chercheur·e·s préservent leur crédibilité en se contentant de fournir des chiffres, des anticipations ou des constats sans appuyer des mesures politiques spécifiques. On retrouve ici des modalités de défense de l'autorité épistémique de la science cruciales dans un contexte de montée en puissance de discours alternatifs, parmi lesquels *fake news*, conspirationnisme et climato-scepticisme (Shapin, 2019). Parce qu'elle relaie un fort consensus scientifique sur le changement climatique, la parole publique des chercheur·e·s, lorsqu'elle respecte les codes de la neutralité scientifique et qu'elle rend compte de la méthode – notamment, en insistant sur l'incertitude des résultats –, ne représente pas une menace de décredibilisation. À l'inverse, elle peut même contribuer à augmenter le prestige des scientifiques auprès des collègues et à renforcer la crédibilité des sciences climatiques. De plus, certaines formes d'expertise, telles que la participation au GIEC – Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, institution sélective et renommée – permettent d'entériner une position de prestige préexistante. L'autrice montre que ce travail de démarcation suscite toutefois des débats internes à la communauté des sciences du climat, alors que certain·e·s chercheur·e·s souhaitent intensifier leur engagement politique ou accroître l'utilité sociale de leurs recherches face à l'urgence climatique. Ils-elles remettent en cause une économie de la crédibilité tournée vers les pair·e·s qui accorde trop de place à l'excellence académique ou qui entretient la fiction qu'il est possible de laisser la politique aux portes des laboratoires. Cela peut les induire à s'engager, parallèlement à leurs activités scientifiques, dans des collectifs visant l'écologisation des pratiques



de recherche et dans l'organisation d'ateliers d'écologie politique, ou à modifier leurs priorités de recherche en s'intéressant par exemple aux impacts sociaux du changement climatique, ou encore à accomplir des réorientations de carrière vers la médiation.

Nouveauté ou reconfiguration des vecteurs de la crédibilité scientifique ? Des transformations à la marge, situées et contradictoires

- 27 La question à laquelle les auteur·trice·s du dossier tâchent de répondre porte sur la manière dont les chercheur·e·s établissent-ils-elles leur crédibilité auprès de leurs pair·e·s, compte tenu des transformations en cours des activités scientifiques. Renouvellent-ils-elles leurs stratégies de crédibilisation par l'usage de vecteurs nouveaux ou bien restent-ils-elles fidèles aux vecteurs habituels ? Dans cette dernière section, nous tirons les enseignements communs aux articles du dossier autour de trois thèses, selon lesquelles les vecteurs subissent des transformations à la marge, situées et contradictoires.

Des transformations à la marge : la centralité de la publication académique et de l'appartenance à une discipline

- 28 Les transformations pointées par les articles du dossier pourraient faire penser à un renouveau et à un élargissement des vecteurs de la crédibilité scientifique, du fait des interactions intenses des scientifiques avec d'autres mondes sociaux. Cependant, la première conclusion transversale que nous pouvons tirer des articles du dossier est que le renouveau des vecteurs de crédibilité demeure marginal, et ce notamment vis-à-vis de la prédominance de deux vecteurs puissants et très établis de la crédibilité scientifique : la publication scientifique et l'appartenance à une discipline.
- 29 D'un côté, la publication scientifique, devenue centrale dans l'évaluation de la recherche avec l'arrivée du *New Public Management* dans les années 1980 (Elzinga, 2010 ; Fyfe *et al.*, 2022), reste, dans de nombreuses disciplines, la clé de voûte de la fabrique de la crédibilité vis-à-vis des pair·e·s. Trois articles du dossier (Levain *et al.*, Brun et Gautrais) montrent que, malgré les injonctions institutionnelles au partage des données et aux collaborations sciences-société, les chercheur·e·s emploient peu d'autres vecteurs que la publication pour établir leur crédibilité scientifique face à leurs pair·e·s. Les bases de données ouvertes, la valorisation académique sur les marchés, ainsi que les activités médiatiques et d'expertise ont une place secondaire, ou au plus équivalente à celle des publications validées par les pair·e·s. Les articles du dossier font globalement le constat qu'il existe un déséquilibre entre ce vecteur de crédibilité ancien, consensuel, institutionnalisé et des vecteurs plus récents dont la crédibilité scientifique reste à construire. S'agissant de l'expertise, le cas du GIEC mentionné par Gautrais fait figure d'exception qui confirme la règle. Certes, la participation des climatologues à cette institution onusienne représente une activité d'expertise en direction des décideur·e·s et des entreprises, mais les rapports du GIEC respectent les codes de la publication académique (relecture systématique par les pair·e·s, explicitation du rapport à l'incertitude, établissement d'un langage commun), ce qui leur donne une forte crédibilité et permet aux membres d'être reconnu·e·s par leurs pair·e·s. Tandis que si l'on prend pour exemple les politiques de



données ouvertes, Levain *et al.* montrent que les praticien·ne·s de l'ethnographie, qui fondent leur crédibilité scientifique sur leur statut d'auteur·trice, s'inquiètent de ce que l'injonction à l'ouverture mette à mal le texte publié comme le vecteur principal, sinon unique, de la crédibilité. Enfin, les articles de Brun et Raimbault soulignent la pertinence d'actualiser le cycle de crédibilité de Latour et Woolgar pour mettre en évidence les difficultés à inscrire d'autres vecteurs que la publication dans ces dynamiques d'accumulation et de conversion. Ainsi, Brun montre-t-elle que les activités de valorisation restent externes au cycle de crédibilité ou bien que les chercheur·e·s cherchent à les convertir en publications, ce qui tend à ralentir le cycle. Pour sa part, l'article de Raimbault met en évidence que la preuve de concept peut se substituer à la publication dans ce cycle, tout en soulignant que, le plus souvent, les preuves de concepts sont converties à la fois en publications, en brevets et en nouveaux partenariats industriels.

30 D'un autre côté, l'article de Benz et Rossier constate que les vecteurs alternatifs de la crédibilité scientifique s'imposent difficilement, à propos cette fois des collaborations interdisciplinaires. De façon générale, leur analyse montre que mobiliser plusieurs disciplines tend à ralentir l'obtention de financements pour la recherche, même s'« [i]l reste [...] possible d'accéder à un volume important de ressources au travers d'une carrière interdisciplinaire, pour autant qu'elle prenne la forme d'une accumulation lente et sur le long terme de mobilités disciplinaires fréquentes ». On ne manquera pas de noter que si la fidélité à une discipline reste un vecteur central de crédibilité auprès des agences de financement, les résultats obtenus dans cet article convergent avec les analyses scientométriques menées par d'autres auteur·trice·s sur le nombre de citations reçues par des publications interdisciplinaires. Par exemple, Chen *et al.* (2015) et Larivière et Gingras (2010) montrent que certains articles interdisciplinaires se trouvent parmi les plus cités, mais à condition que la collaboration se fasse soit entre spécialités internes à un même domaine disciplinaire, soit entre deux disciplines dont l'une bénéficie d'un taux de citation plus élevé que l'autre (par exemple, entre recherche biomédicale et sciences humaines).

Des transformations situées dans des contextes socio-épistémiques

31 Les injonctions institutionnelles et sociales en direction des scientifiques – que ce soit à propos de l'ouverture des données, de l'interdisciplinarité, de la valorisation ou bien de l'engagement public – présupposent une image unifiée de la science. Or, Shapin et Gieryn insistaient déjà sur les pratiques très situées, dans le temps et dans l'espace, par lesquelles s'établit la crédibilité des scientifiques. On retrouve cette perspective à différents titres dans les articles du dossier avec la différence que, si la littérature met en évidence des variations disciplinaires en matière de vecteurs de crédibilité (Hessels *et al.*, 2019), ce dossier montre des transformations plus fines, contextuelles et situées. Les articles montrent en effet que les chercheur·e·s participent à des reconfigurations différenciées de la crédibilité, au regard de multiples éléments socio-épistémiques comme les objets d'étude, les pratiques de recherche, les stratégies de financements, les stades de carrière, etc.

32 Concernant les politiques de l'ORD, Levain *et al.* montrent que les communautés qui pratiquent l'ethnographie, si elles n'y sont pas uniformément opposées, entretiennent un rapport complexe à l'ouverture. Les autrices observent en effet des différences entre pratiques, types de matériaux et moments de carrière : dans les pratiques, il existe différents registres d'attachement aux matériaux (auctorialité, collection et co-élaboration) ; concernant les matériaux, certains fichiers comme les photos se révèlent être plus compatibles avec la logique de l'ouverture ; quant aux



carrières enfin, les ethnographes proches de la retraite se posent davantage la question du partage de leurs archives que les ethnographes les plus jeunes. Dans un contexte de collaboration science-industrie, Brun montre que les chercheur·e·s suivent différentes tactiques de crédibilité selon le type de projet et de partenariat (s'investissant dans des projets capables d'apporter de nouvelles questions et données de recherche ou dans des projets d'utilité sociale), mais aussi selon les stratégies de financement poursuivies (en distinguant entre projets valorisables à travers la publication et projets qualifiés d'« alimentaires » pour financer des recherches plus fondamentales), ou selon le métier (les ingénieur·e·s d'étude investissant un cycle de crédibilité différent de celui des chercheur·e·s). Dans un contexte similaire, Raimbault met en exergue l'importance d'une institution comme le MIT pour mettre en place des configurations hybrides science-industrie via la mise à disposition d'infrastructures, de partenariats et de parcours de recherche *ad hoc*. Dans ce cas, c'est l'importance du lieu géographique et de l'institution particulière qui crée les conditions d'un cycle de crédibilité où la preuve de concept a autant, voire davantage de valeur que les vecteurs de crédibilité scientifiques classiques. Enfin, pour Gautrais, le travail de démarcation des climatologues diffère, parfois au sein d'un même laboratoire ou pour un·e même chercheur·e, selon les espaces publics investis et selon l'échelle d'expertise à laquelle ils·elles travaillent (l'engagement dans le GIEC étant plus ponctuel et scientifiquement valorisable que celui dans les Groupes Régionaux d'Experts sur le Climat [GREC], qui est plus continu et risqué du fait des collaborations qu'il implique avec d'autres mondes sociaux).

Des transformations contradictoires : la menace de décrédibilisation

33 Le troisième élément de conclusion transversal, qui découle des deux premiers, concerne les effets sur les pratiques des incitations institutionnelles à développer des activités d'interface entre le monde académique et les autres mondes sociaux. Parmi ces effets, les articles du dossier abordent les menaces de décrédibilisation qui pèsent sur les chercheur·e·s répondant à ces incitations, menace contre laquelle ils·elles tentent de se prémunir de multiples façons. Mais leurs stratégies ont plus ou moins de succès, ce qui a pour conséquence de produire un certain nombre de fractures au sein du monde académique.

34 Levain *et al.* mettent ainsi en évidence que les politiques de l'ORD risquent de remplacer des économies différenciées de la crédibilité par une économie unifiée, et font peser la menace d'un alignement des pratiques ethnographiques sur des pratiques dominantes dans d'autres sciences. Les autrices suggèrent ainsi l'idée que les politiques d'ORD renforceront la position des disciplines dans lesquelles il est possible de stabiliser les données pour les « mettre en banque ». Au-delà même du risque de décrédibilisation, Levain *et al.* pointent vers une mise en danger des pratiques ethnographiques elles-mêmes, le respect de l'éthique professionnelle pouvant devenir incompatible avec l'injonction au partage. Dans son article, Gautrais insiste quant à elle sur les menaces de décrédibilisation générées par les incitations de certaines agences et institutions de recherche à participer à l'élaboration des politiques d'adaptation climatique à l'échelle régionale, ou par les politiques de financement de la Commission européenne de projets de modélisation du système terrestre à haute résolution (de l'ordre du kilomètre). L'autrice évoque notamment le fait que l'engouement des financeurs pour ces modèles est source de controverses au sein de la communauté. Certain·e·s climatologues dénoncent à cet égard une « communauté perdue » à partir du moment où la pertinence scientifique des modèles risque d'être indexée sur leur actionnabilité politique (la réalisation des prédictions à des échelles de plus en plus fines venant à l'appui des plans climat des



régions). Enfin, ces menaces sur la crédibilité sont également présentes dans les dispositifs qui incitent au rapprochement entre mondes académiques et mondes industriels. Brun souligne notamment qu'un financement par un acteur privé peut être source de discrédit, car considéré comme étant une entorse à la norme de désintéressement ; ou bien, que des données produites dans le cadre d'un partenariat public-privé peuvent être considérées comme un frein à la quête de crédibilité scientifique, car trop difficiles à analyser selon les standards des revues académiques. Les contributions à ce dossier relèvent aussi que ces menaces de décrédibilisation pèsent différemment selon les domaines de recherche. Raimbault, et Brun dans une moindre mesure, montrent que dans les sciences de l'ingénierie, la collaboration avec des acteur·trice·s industriel·le·s peut constituer une ressource dans la quête de crédibilité, alors qu'elle est une menace pour les participant·e·s aux projets de sciences sociales étudié·e·s par Brun. Ces menaces pèsent aussi selon le statut des chercheur·e·s : Brun et Gautrais soulignent en effet que les chercheur·e·s seniors ont plus de latitude que les chercheur·e·s précaires ou juniors pour choisir des projets « risqués » ou procéder à des reconversions thématiques.

35 Dans ce contexte, les scientifiques engagé·e·s au sein d'économies de crédibilité distinctes développent des stratégies pour se prémunir des menaces de décrédibilisation. Les climatologues étudié·e·s par Gautrais cherchent à distinguer les « bons » engagements publics (témoignage, expertise médiatique et politique) des « mauvais » (militantisme). L'efficacité de ce travail de démarcation pour désamorcer la menace de décrédibilisation est cependant conditionnée au fort degré de consensus scientifique existant sur le changement climatique, ainsi qu'à l'acquisition de compétences visant à domestiquer les espaces non-académiques dans lesquels ils-elles interviennent à titre d'expert·e·s (*media training*). D'autres stratégies décrites par Brun consistent à allonger le cycle de crédibilité (en mettant en place de nouvelles expériences pour convertir les données issues de projets public-privé en données académiques) ou encore à accepter des financements « alimentaires » et potentiellement source de discrédit, mais dont l'excédent permettra de nourrir de nouvelles recherches débarrassées de l'empreinte de la collaboration industrielle. Pour finir, Raimbault met en exergue une stratégie partagée à la fois par une communauté naissante (l'ingénierie métabolique) et par les porteurs d'un nouveau programme institutionnel (les *Engineering Research Centers* financés par la *National Science Foundation* américaine), qui consiste à inscrire les relations sciences-industries dans une tradition de recherche de longue durée (le génie chimique) et depuis une université prestigieuse (le MIT), pour en faire une ressource dans la quête de crédibilité.

Conclusion

36 En conclusion, il est important de rappeler que les apports transversaux que nous venons d'aborder dépendent des objets traités par les articles qui composent ce dossier et qui donnent une vue partielle de la manière dont les transformations des sciences contemporaines affectent l'établissement de la crédibilité des scientifiques professionnel·le·s. Il serait par ailleurs naïf de réduire la nature de ces transformations aux quatre axes présentés plus haut. Au regard des conclusions des articles et des points aveugles du dossier, quatre pistes de recherche peuvent être dégagées.

37 On peut tout d'abord se demander si les nouvelles méthodes de collecte et d'analyse des données occasionnent d'autres dynamiques de reconfiguration de la crédibilité dans les domaines concernés. Par exemple, dans quelle mesure les *data challenge*, les *data sprint* et les hackathons organisés dans un but académique fonctionnent-ils comme des vecteurs de crédibilité (Gruson-Daniel & Quatrebarbes,



2017) ? Ou bien, dans les domaines médical et économique, quel rôle jouent les « données de vie réelle » et les essais cliniques randomisés (Boyer, Auquier & Fond, 2020 ; Bédécarrats, Guérin & Roubaud, 2017) ? La question se pose aussi de savoir si le déploiement des techniques de *machine learning* opère un changement de paradigme dans les processus de validation de la recherche et d'établissement de la crédibilité des modélisations et des prédictions associées (Cardon, Cointet & Mazières, 2018).

38 Deuxièmement, si le dossier a montré que la publication scientifique reste centrale dans la fabrique contemporaine de la crédibilité, aucun article n'interroge l'évolution récente du processus de publication et du monde de l'édition scientifique. On pourrait en particulier étudier la manière dont la crise sanitaire provoquée par le SARS-CoV-2 a amplifié l'usage des prépublications, qui ont pris la forme d'articles de recherche et de rapports prospectifs, dans le but de faire circuler l'information plus rapidement et d'élargir le public pouvant faire des retours critiques (Li Vigni, 2021). Comment les chercheur·e·s les mobilisent-ils-elles pour revendiquer une antériorité scientifique, ou encore pour obtenir des fonds auprès de leurs financeurs ? Comment font-ils-elles conjointement usage des prépublications et des publications classiques ? De même, des questions restent ouvertes concernant la manière dont la concentration des acteurs économiques de l'édition et la monétarisation des publications scientifiques affectent le processus d'évaluation des publications (Karpik, 2011 ; Noël, 2017).

39 Une troisième piste, corollaire des deux précédentes, pourrait être de se tourner vers l'essor et la généralisation des métriques pour évaluer la qualité des productions et l'activité scientifique à l'échelle individuelle et collective. Il s'agirait ici d'articuler la question de la crédibilité à celle du rôle de la quantification dans le gouvernement des sciences contemporaines. Les métriques d'évaluation de la recherche, telles que le *h-index* ou l'*impact factor*, créent un espace de commensurabilité entre des disciplines scientifiques aux économies de la crédibilité très différentes. Autrement dit, et pour reprendre Shapin pour qui l'explicitation des méthodes et le langage de la quantification sont les principaux vecteurs d'une économie de la crédibilité entre groupes professionnels, la généralisation de ces métriques permettrait de créer l'illusion d'une unique économie de la crédibilité scientifique qui serait partagée par l'ensemble des disciplines. On peut alors se demander dans quelles mesures ces métriques ont renforcé le rôle des publications comme vecteur central de la crédibilité des scientifiques ou bien en quoi elles sont mobilisées pour trancher dans des luttes de crédibilité entre communautés de savant·e·s ou bien pour réaffirmer l'autorité scientifique face à ce qui se présente comme une crise de la vérité. Au-delà de la question du facteur d'impact des publications, des classements des universités et des évaluations des laboratoires par des agences telles que le Haut Conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres), un nouveau phénomène que l'historien des sciences Mario Biagioli a surnommé « *impact or perish* » devrait retenir l'attention des sociologues des sciences (Biagioli, 2016). Si la fraude avant publication sur les données est désormais bien connue, la fraude après publication l'est moins : elle consiste en une série de techniques de triche visant à augmenter le nombre de citations et à gonfler son facteur d'impact. Concrètement, les chercheur·e·s créent de fausses adresses e-mail pour reviewer favorablement leurs propres articles, ou échangent avec des vrai·e·s relecteur·trice·s des critiques favorables pour des citations. Plus commun dans les pays du Sud où les universités en quête de visibilité encouragent ce type de comportements, la mauvaise conduite post-publication (*post-production misconduct*), comme le remarque Biagioli, « ne pollue pas nécessairement le dossier scientifique avec de faux résultats, mais elle érode la crédibilité du système de publication » (Biagioli, 2016, p. 201 ; traduit par nos soins).

Pour finir, si deux articles du dossier étudient l'émergence de vecteurs de crédibilité à l'interface entre les mondes académiques et industriels, interrogeant



ainsi l'élaboration conjointe de la valeur scientifique et de la valeur économique, d'autres pistes de recherche peuvent être explorées concernant le rôle des acteur-trice-s, organisations et dispositifs économiques dans la construction de la crédibilité scientifique. Notamment, comment les chercheur-e-s académiques font-ils-elles face aux situations dans lesquelles des organisations privées – notamment bureaux d'études, cabinets de conseil, mais aussi géants du numérique – produisent et commercialisent des données considérées comme plus « fiables » et « riches » que celles produites par des personnels de la recherche publique (Johnson, 2009 ; Boyd & Crawford, 2012 ; Lave, Mirowski & Randalls, 2010) ? Un second ensemble de questions peut être formulé en reprenant l'hypothèse d'un récent appel à contributions pour des journées d'étude sur les marchés des connaissances, selon laquelle « l'organisation sociale du marché, dans sa pluralité, est déterminante pour appréhender les modalités de production des connaissances »⁵. Dans quelles situations « le marché » en vient-il à être considéré comme une institution se substituant partiellement à l'évaluation par les pair-e-s et à ses deux principales fonctions, à savoir l'assurance de la qualité des recherches et l'auto-régulation de la production de savoirs par les scientifiques (Reinhart, 2010) ? Par exemple, suite au retrait croissant d'articles scientifiques considérés comme frauduleux, existe-t-il une externalisation du contrôle qualité (en particulier de l'évaluation de la qualité des données) auprès d'acteur-trice-s privé-e-s (techno-services ou bureaux d'étude) ? Autant de questions ouvertes qui appellent les chercheur-e-s en STS à de nouvelles enquêtes sur les reconfigurations contemporaines de la crédibilité scientifique.

Bibliography

Albert, M., Paradis, E. & Kuper, A. (2015). Interdisciplinary promises versus practices in medicine: The decoupled experiences of social sciences and humanities scholars. *Social Science & Medicine*, 126, 17-25. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.12.004>.
DOI : 10.1016/j.socscimed.2014.12.004

Aronova, E., Oertzen, C. V. & Sepkoski, D. (2017). Introduction: Historicizing big data. *Osiris*, 32(1), 1-17. <https://doi.org/10.1086/693399>
DOI : 10.1086/693399

Arpin, I., Jacob, T., Beurrier, A.-G., Hervé, C. & Likhacheva, K. (2022). La recherche interdisciplinaire et finalisée en environnement en France. Un mouvement scientifique et intellectuel entre dissidence et normalisation. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 16(4). <https://doi.org/10.4000/rac.28729>.
DOI : 10.4000/rac.28729

Barbier, L., Boudia, S., Goumri, M. & Moizard-Lanvin, J. (2021). Ignorance(s). *Revue d'anthropologie des connaissances*, 15(4). <https://doi.org/10.4000/rac.25513>.
DOI : 10.4000/rac.25513

Barbier, M., Cauchard, L., Joly, P. B., Paradeise, C. & Vinck, D. (2013). Pour une approche pragmatique, écologique et politique de l'expertise. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 7(1). <https://doi.org/10.3917/rac.007.0067>.

Bédécarrats, F., Guérin, I. & Roubaud, F. (2017). All that glitters is not gold. The political economy of randomized evaluations in development. *Development and Change*, 50(3), 735-762. <https://doi.org/10.1111/dech.12378>.
DOI : 10.1111/dech.12378

Bergh, D.D., Sharp, B.M., Aguinis, H. & Li, M. (2017). Is there a credibility crisis in strategic management research? Evidence on the reproducibility of study findings. *Strategic Organization*, 15(3), 423-36. <https://doi.org/10.1177/1476127017701076>.
DOI : 10.1177/1476127017701076

Berlivet, L. & Löwy, I. (2020). Hydroxychloroquine controversies: clinical trials, epistemology, and the democratization of science. *Medical anthropology quarterly*, 34(4), 525-541. <https://doi.org/10.1111/maq.12622>.
DOI : 10.1111/maq.12622



Biagioli, M. (2016). Watch out for cheats in citation game. *Nature*, 535, 201. <https://doi.org/10.1038/535201a>.
DOI : 10.1038/535201a

- Bloor, D. (1976). *Knowledge and Social Imagery*. Chicago: University of Chicago Press.
- Bonneuil C. & Joly, P.-B. (2013). *Sciences, techniques et société*. Paris : La Découverte.
- Bourdieu, P. (1972). *Esquisse d'une théorie de la pratique*. Genève : Droz.
DOI : 10.3917/droz.bourd.1972.01
- Bourdieu, P. (1977). La production de la croyance. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 13(1), 3-43.
DOI : 10.3406/arss.1977.3493
- Boyer, L., Auquier, P. & Fond, G. (2020). Données de vie réelle et Covid-19 : la troisième voie. *L'encéphale*, 46(3), 114-115. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2020.04.003>.
DOI : 10.1016/j.encep.2020.04.003
- Boyd, D. & Crawford, K. (2012). Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, communication & society*, 15(5), 662-679. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>.
DOI : 10.1080/1369118X.2012.678878
- Bromham, L., Dinnage, R. & Hua, X. (2016). Interdisciplinary research has consistently lower funding success. *Nature*, 534(7609), 684-687.
DOI : 10.1038/nature18315
- Busch, L. (2017). *Knowledge for Sale: The Neoliberal Takeover of Higher Education*. Cambridge, MA: MIT Press.
DOI : 10.7551/mitpress/10742.001.0001
- Callard, F. (2022). Replication and reproduction: Crises in psychology and academic labour. *Review of General Psychology*, 26(2), 199-211. <https://doi.org/10.1177/10892680211055660>.
DOI : 10.1177/10892680211055660
- Callon, M., Lascoumes P. & Barthe Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Paris : Seuil.
- Chateauraynaud, F. (2020). *Alertes et lanceurs d'alerte*. Paris : Presses Universitaires de France. <https://doi.org/10.3917/puf.chate.2020.01>.
DOI : 10.3917/puf.chate.2020.01
- Chavalarias, D. (2021) Islamogauchisme : le piège de l'alt-right se referme sur la Macronie. Politoscope de l'Institut des Systèmes Complexes, CNRS. Repéré à <https://iscpif.fr/chavalarias/?p=2067>.
- Chen, S., Arsenault, C. & Larivière, V. (2015). Are top-cited papers more interdisciplinary? *Journal of Informetrics*, 9(4), 1034-1046. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.09.003>.
DOI : 10.1016/j.joi.2015.09.003
- Clarke, A. E. & Star, S. L. (2007). The social worlds framework: A theory/methods package. In E. Hackett, O. Amsterdamska, M. Lynch & J. Wacjman (eds), *Handbook of science and technology studies* (pp. 113-137). Cambridge, MA: MIT Press.
- Cologna, V., Knutti, R., Oreskes, N., & Siegrist, M. (2021). Majority of German citizens, US citizens and climate scientists support policy advocacy by climate researchers and expect greater political engagement. *Environmental Research Letters*, 16(2), 024011. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abd4ac>.
DOI : 10.1088/1748-9326/abd4ac
- Edwards, P. N., Mayernik, M. S., Batcheller, A. L., Bowker, G. C. & Borgman, C. L. (2011). Science friction: Data, metadata, and collaboration. *Social studies of science*, 41(5), 667-690. <https://doi.org/10.1177/030631271141331>.
- Elzinga, A. (2010). New Public Management, science policy and the orchestration of university research-academic science the loser. *TD : The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa*, 6(2), 307-332. <https://hdl.handle.net/10520/EJC111915>.
DOI : 10.4102/td.v6i2.263
- Epstein, S. (1995). The Construction of Lay Expertise: AIDS Activism and the Forging of Credibility in the Reform of Clinical Trials. *Science, Technology, & Human Values*, 20(4), 408-437. <https://doi.org/10.1177/016224399502000402>.
DOI : 10.1177/016224399502000402
- Etzkowitz, H. (2002). *MIT and the Rise of Entrepreneurial Science*. London: Routledge.
DOI : 10.4324/9780203216675
- Fanelli, D. (2018). Is science really facing a reproducibility crisis, and do we need it to? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(11), 2628-2631. <https://doi.org/10.1073/pnas.170827211>
- Foray, D. (2009). *L'économie de la connaissance*. Paris : La Découverte.
DOI : 10.3917/dec.foray.2018.01
- Frickel, S., Albert, M., Prainsack, B. (2017). *Investigating Interdisciplinary Collaboration:*



Theory and Practice across Disciplines. New Brunswick, New Jersey and London: Rutgers University Press.

DOI : 10.36019/9780813585918

Funtowicz, S., Ravetz, J. & O'Connor, M. (1998). Challenges in the use of science for sustainable development. *International Journal of Sustainable Development*, 1(1), 99-107. <https://doi.org/10.1504/IJSD.1998.004206>.

DOI : 10.1504/IJSD.1998.004206

Fyfe, A., Moxham, N., McDougall-Waters, J. & Røstvik, C.M. (2022). *A History of Scientific Journals*. London: UCL Press.

DOI : 10.14324/111.9781800082328

Galison, P.L. (1997). *Image and logic: A material culture of microphysics*. Chicago, IL: University of Chicago Press.

Gascoigne, T. (2008). Science Advocacy: Challenging Task, Difficult Pathways. In D. Cheng, M. Claessens, T. Gascoigne, J. Metcalfe, B. Schiele & S. Shi (eds) *Communicating Science in Social Contexts*. Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8598-7_13.

DOI : 10.1007/978-1-4020-8598-7_13

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Peter Seot, P. & Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge*. London: Sage.

Gieryn, T.F. (1999). *Cultural Boundaries of Science: Credibility on the Line*. Chicago: University of Chicago Press.

DOI : 10.7208/chicago/9780226824420.001.0001

Granjou, C. & Arpin, I. (2015). Epistemic Commitments: Making Relevant Science in Biodiversity Studies. *Science, Technology, & Human Values*, 40(6), 444-473. <https://doi.org/10.1177/0162243915587361>.

DOI : 10.1177/0162243915587361

Granjou, C., Mauz, I. & Daccache, M. (2013). Les conditions de l'articulation entre recherche et expertise. Le cas des recherches sur la biodiversité. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 7(1). <https://doi.org/10.3917/rac.018.0067>.

DOI : 10.3917/rac.018.0067

Gruson-Daniel, C. & de Quatrebarbes, C. (2017). Les préparatifs d'un hackathon recherche : au cœur de la fabrique des données. *Sociologie et sociétés*, 49(2), 201-221. <https://doi.org/10.7202/1054279ar>.

DOI : 10.7202/1054279ar

Hilgartner, S. (2000). *Science on Stage. Expert Advice as Public Drama*. Stanford: Stanford University Press.

DOI : 10.1515/9781503618220

Hörlesberger, M., Roche, I., Besagni, D., Scherngell, T., François, C., Cuxac, P., Schiebel, E., Zitt, M. & Holste, D. (2013). A Concept for Inferring 'Frontier Research' in Grant Proposals. *Scientometrics*, 97(2), 129-148. <https://doi.org/10.1007/s11192-013-1008-6>.

DOI : 10.1007/s11192-013-1008-6

Irwin, A. & Wynne, B. (2003). *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.

DOI : 10.1017/CBO9780511563737

Jasanoff, S. (1997). *Science at the bar: Law, science, and technology in America*. Cambridge, MA and London: Harvard University Press.

DOI : 10.4159/9780674039124

Jasanoff, S. (1998). *The fifth branch: science advisers as policymakers*. Cambridge, MA and London: Harvard University Press.

Jasanoff, S. (2004). *States of knowledge: The co-production of science and the social order*. London and New York: Routledge.

Jaubert, A. & Lévy-Leblond, J.-M. (1973). *(Auto)critique de la science*. Paris : Seuil.

Johnson, L. (2009). Scientific Diligence, Climatic Urgency, and the Public/Private Expert: Hurricane Forecasts Go to Market', paper read at Society for Social Studies of Science annual meeting, Crystal City, VA (28-31 October).

Kaldewey, D. (2018). The grand challenges discourse: Transforming identity work in science and science policy. *Minerva*, 56(2), 161-182. <https://doi.org/10.1007/s11024-017-9332-2>.

DOI : 10.1007/s11024-017-9332-2

Karpik, L. (2011). What is the Price of a Scientific Paper? In J. Beckert & P. Aspers (eds), *The Worth of Goods. Valuation and Pricing in the Economy* (pp. 63-85). Oxford: Oxford University Press.

Kinchy, A.J. & Kleinman, D.L. (2003). Organizing credibility: Discursive and organizational orthodoxy on the borders of ecology and politics. *Social Studies of Science*, 33(6), 869-896.



<https://doi.org/10.1177/0306312703336003>.

DOI : 10.1177/0306312703336003

Lahire, B. (2016). *Pour la sociologie. Et pour en finir avec une prétendue « culture de l'excuse »*. Paris : La Découverte.

Lamy, E. & Shinn, T. (2006). L'autonomie scientifique face à la mercantilisation : formes d'engagement entrepreneurial des chercheurs en France. *Actes de la recherche en sciences sociales*, 164(4), 23-50. <https://doi.org/10.3917/arss.164.0023>.

DOI : 10.3917/arss.164.0023

Latour, B. & Woolgar, S. (1986). *La vie de laboratoire : la production des faits scientifiques*. Paris : La Découverte.

Lave, R., Mirowski, P. & Randalls, S. (2010). Introduction : STS and neoliberal science. *Social studies of science*, 40(5), 659-675. <https://doi.org/10.1177/0306312710378549>.

DOI : 10.1177/0306312710378549

Le collectif des revues en lutte & Noûs, C. (2020). Sciences en danger, revues en lutte. *Genèses*, 119, 5-17. <https://doi.org/10.3917/gen.119.0005>.

DOI : 10.3917/gen.119.0005

Leahey, E., Beckman, C. M. & Stanko, T. L. (2017). Prominent but less productive: The impact of interdisciplinarity on scientists' research. *Administrative Science Quarterly*, 62(1), 105-139. <https://doi.org/10.1177/0001839216665364>.

DOI : 10.1177/0001839216665364

Leonelli, S. (2016). *Data-Centric Biology*. Chicago: University of Chicago Press.

Leonelli, S. (2019). *La recherche scientifique à l'ère des Big Data : Cinq façons dont les Big Data nuisent à la science et comment la sauver*. Sesto S. Giovanni : Mimésis.

Li Vigni, F. (2021). L'épidémiologie computationnelle à l'ère de la COVID-19 : enjeux disciplinaires et politiques d'une spécialité fondée sur l'étude des réseaux. *Réseaux*, 228(4), 23-60. <https://doi.org/10.3917/res.228.0023>.

DOI : 10.3917/res.228.0023

Louvel, S. (2020). *The policies and politics of interdisciplinary research: Nanomedicine in France and in the United States*. London: Routledge.

Moore, K., Kleinman, D. L., Hess, D. & Frickel, S. (2011). Science and neoliberal globalization: a political sociological approach. *Theory and Society*, 40, 505-532. <https://doi.org/10.1007/s11186-011-9147-3>.

DOI : 10.1007/s11186-011-9147-3

Noël, M. (2017). La construction de la valeur économique d'une revue en chimie. Le cas du Journal of the American Chemical Society (1879-2010). *Revue Française des Sciences de l'Information et de la Communication*, 11. <https://doi.org/10.4000/rfsic.3281>.

DOI : 10.4000/rfsic.3281

Nowotny, H., Scott, P. & Gibbons, M. (2001). *Re-thinking science: Knowledge and the public in an age of uncertainty*. Cambridge (UK): Polity Press.

Oreskes, N., & Conway, E.M. (2011). *Merchants of Doubt: How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming*. London: A&C Black.

Packer, K. & Webster, A. (1996). Patenting culture in science: Reinventing the scientific wheel of credibility. *Science, Technology, & Human Values*, 21(4), 427-453. <https://doi.org/10.1177/016224399602100403>.

DOI : 10.1177/016224399602100403

Parasie, S. & Dedieu, F. (2019). À quoi tient la crédibilité des données citoyennes ? L'institutionnalisation des capteurs citoyens de pollution de l'air en Californie. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 13(4). <https://doi.org/10.3917/rac.045.1035>.

DOI : 10.3917/rac.045.1035

Pestre, D. (2003). *Science, argent et politique : un essai d'interprétation*. Paris : Quae.

Pestre, D. (2006). *Introduction aux science studies*. Paris : La Découverte.

DOI : 10.3917/dec.pestre.2006.01

Plantin, J. C., Lagoze, C. & Edwards, P. N. (2018). Re-integrating scholarly infrastructure: The ambiguous role of data sharing platforms. *Big Data & Society*, 5(1). <https://doi.org/10.1177/2053951718756683>.

DOI : 10.1177/2053951718756683

Porter, T.M. (1992). Quantification and the accounting ideal in science. *Social studies of science*, 22(4), 633-651. <https://doi.org/10.1177/030631292022004004>.

DOI : 10.1177/030631292022004004



Proctor, R.N. & Schiebinger, L. (2008). *Agnotology. The Making and Unmaking of Ignorance*. Stanford University Press.

Rabeharisoa, V., Moreira, T. & Akrich, M. (2014). Evidence-based activism: Patients', users' and activists' groups in knowledge society. *BioSocieties*, 9, 111-128. <https://doi.org/10.1057/biosoc.2014.2>.

DOI : 10.1057/biosoc.2014.2

Raimbault, B. (2018). *À l'ombre des biotechnologies : reformuler la production de savoirs par la bio-ingénierie en France et aux États-Unis*. Thèse de doctorat, Champs-sur-Marne : Université Paris-Est.

Ravetz, J. (2004). The post-normal science of precaution. *Futures*, 36(3), 347-357. [https://doi.org/10.1016/S0016-3287\(03\)00160-5](https://doi.org/10.1016/S0016-3287(03)00160-5).

DOI : 10.1016/S0016-3287(03)00160-5

Reinhart, M. (2010). Peer review practices: A content analysis of external reviews in science funding. *Research Evaluation*, 19(5), 317-331. <https://doi.org/10.3152/095820210X12809191250843>.

DOI : 10.3152/095820210X12809191250843

Rip, A. (1994). The republic of science in the 1990s. *Higher Education*, 28(1), 3-23. <https://doi.org/10.1007/BF01383569>.

DOI : 10.1007/BF01383569

Shapin, S. (1994). *A social history of truth: Civility and science in seventeenth-century England*. Chicago: University of Chicago Press.

DOI : 10.7208/chicago/9780226148847.001.0001

Shapin, S. (1995). Cordelia's love. Credibility and the social studies of science. *Perspectives on Science*, 3(1), 1-31.

Shapin, S. & Schaffer, S. (1985). *Leviathan and the Air-Pump: Hobbes, Boyle, and the Experimental Life*. Princeton: Princeton University Press.

Shapin, S. (2019). Is There a Crisis of Truth? *Los Angeles Review of Books*. Repéré à <https://lareviewofbooks.org/article/is-there-a-crisis-of-truth/>.

Sismondo, S. (2008). How pharmaceutical industry funding affects trial outcomes: Causal structures and responses. *Social Science & Medicine*, 66(9), 1909-1914. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2008.01.010>.

DOI : 10.1016/j.socscimed.2008.01.010

Slaughter, S. et Rhoades, G. (2004). *Academic Capitalism and the New Economy. Markets, State, and Higher Education*. Baltimore: John Hopkins University Press.

DOI : 10.56021/9780801879494

Smart, P., Holmes, S., Lettice, F., Pitts, F.H., Zwiendelaar, J.B., Schwartz, G. & Evans, S. (2019). Open Science and Open Innovation in a socio-political context: knowledge production for societal impact in an age of post-truth populism. *R&D Management*, 49(3), 279-297. <https://doi.org/10.1111/radm.12377>.

DOI : 10.1111/radm.12377

Smith, E.M. (2020). Reimagining the peer-review system for translational health science journals. *Clinical and translational science*, 14(4), 1210-1221. <https://doi.org/10.1111/cts.13050>.

DOI : 10.1111/cts.13050

Notes

1 C'est l'une des causes du scandale du Lancet Gate lors de la pandémie de Covid-19 : <https://www.theguardian.com/world/2020/jun/03/covid-19-surgisphere-who-world-health-organization-hydroxychloroquine>.

2 Bien que nous emprunions à Shapin le concept de « vecteur » (Shapin, 1995), nous l'employons de façon plus large pour désigner toute entité humaine ou non-humaine pouvant être utilisée pour gagner de la crédibilité.

3 Issue de la sociologie de Chicago, la notion de monde social a été abondamment mobilisée par les STS pour décrire les collaborations, négociations ou controverses entre des groupes constitués autour de « perspectives communes qui forment la base de l'action collective » (Clarke & Star, 2008, p. 115). Nous la reprenons ici pour souligner que les activités de recherche se font aujourd'hui dans une multiplicité de milieux sociaux qui rendent caduque la distinction entre milieu académique et milieu extra-académique. Les institutions de recherche peuvent en effet avoir d'importantes activités d'enseignement et de développement industriel, tandis que bien d'institutions non-académiques produisent à leur tour des recherches : c'est le cas par exemple des organisations non-gouvernementales, des cabinets de conseil, des bureaux d'étude, des entreprises, des hôpitaux, etc.

4 Selon Shapin notamment, « c'est David Bloor ([1976] 1991) qui a fait de la disjonction entre



validité et crédibilité une maxime de méthode dans les études sociales de la science » (Shapin, 1995, p. 257 ; traduit par nos soins).

5 Appel à contributions pour les Journées d'études « Les marchés des connaissances », 30 et 31 mai 2021 – LISIS – Noisy-le-Grand, Stéphanie Barral (LISIS), Henri Boullier (IRISSO), Emmanuel Kessous (AgroParisTech-LISIS) : https://marcon.sciencesconf.org/data/AAC_Les_marches_de_connaissances_LISIS_30_31_mai_2022.pdf.

References

Electronic reference

Fabrizio Li Vigni, Séverine Louvel and Benjamin Raimbault, "Les reconfigurations des vecteurs de la crédibilité scientifique à l'interface entre les mondes sociaux", *Revue d'anthropologie des connaissances* [Online], 17-2 | 2023, Online since 01 June 2023, connection on 11 April 2024. URL: <http://journals.openedition.org/rac/30365>; DOI: <https://doi.org/10.4000/rac.30365>

About the authors

Fabrizio Li Vigni

Chargé de recherche en sociologie du numérique au Centre Internet et Société (CIS), CNRS UPR 2000 / GDR 2091
ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-5763-7446>

Adresse : 59-61, rue Pouchet, FR-75849 Paris CEDEX (France).
Courriel : [fabrizio.livigni\[at\]cnrs.fr](mailto:fabrizio.livigni[at]cnrs.fr)

By this author

Normativité des modèles et régimes du futur [Full text]

Trois communautés d'anticipation dans les sciences de la complexité
Normativity of models and future regimes. Three anticipation communities in complex systems sciences
Normatividad de los modelos y regímenes del futuro. Tres comunidades de anticipación en las ciencias de la complejidad
Published in *Revue d'anthropologie des connaissances*, 14-1 | 2020

Séverine Louvel

Maîtresse de conférences en sociologie à Sciences Po Grenoble – UGA, chercheuse au laboratoire PACTE (UMR CNRS 5194), membre junior de l'Institut Universitaire de France.
ORCID : <https://orcid.org/0000-0002-5624-3381>

Adresse : Université Grenoble Alpes, CNRS, Sciences Po Grenoble, Pacte, FR-38000 Grenoble (France)
Courriel : [severine.louvel\[at\]iepg.fr](mailto:severine.louvel[at]iepg.fr)

By this author

M. Benninghoff, C. Crespy, J.-É. Charlier & J.-P. Leresche, *Le gouvernement des disciplines académiques : acteurs, dynamiques, instruments, échelles* [Full text]

Published in *Revue d'anthropologie des connaissances*, 11-4 | 2017

Les carrières à l'université [Full text]

Une approche par les modes d'engagement dans la promotion
Academic careers. An analysis based on modes of engagement towards promotion
Las carreras en la universidad. Un enfoque de los modos de compromiso en la promoción
Published in *Revue d'anthropologie des connaissances*, 8-3 | 2014

Le nerf de la guerre [Full text]

Relations financières entre les équipes et organisation de la coopération dans un laboratoire
Money is the sinew of war. Research teams' monetary relations and internal cooperation in an academic laboratory
El nervio de la guerra. Relaciones financieras entre los equipos y la organización de la cooperación en un laboratorio
Published in *Revue d'anthropologie des connaissances*, 1-2 | 2007

Benjamin Raimbault

Enseignant en sociologie des sciences et des techniques à l'ESIEE Paris et chercheur au sein du Laboratoire Interdisciplinaire Sciences Innovations Sociétés (LISIS).
ORCID : <https://orcid.org/0000-0003-0240-6410>

Adresse : LISIS, 3, All. Jean Renoir, FR-93160 Noisy-le-Grand (France)



Courriel : benjamin.raimbault[at]esiee.fr

By this author

Faire avec l'industrie [Full text]

Repenser la crédibilité scientifique par la preuve de concept

Making with industry. Rethinking scientific credibility through the proof of concept

Hacer con la industria. Repensar la credibilidad científica mediante pruebas de concepto

Published in *Revue d'anthropologie des connaissances*, 17-2 | 2023

« On n'est pas des cow-boys » [Full text]

Controverse sur l'exploitation des gaz de schiste et stratégie de l'industrie pétrolière

"On n'est pas des cowboys". Controversy over the exploitation of shale gases and the strategy of oil industry

«No somos vaqueros». Controversia sobre el uso de los gases de esquisto y la estrategia de la industria del petróleo

Published in *Revue d'anthropologie des connaissances*, 8-2 | 2014

Copyright



The text only may be used under licence CC BY-NC-ND 4.0. All other elements (illustrations, imported files) are "All rights reserved", unless otherwise stated.

