

Le biais de confirmation en recherche

The confirmation bias in research

Serge Larivée, Carole Sénéchal, Zoé St-Onge et Mathieu-Robert Sauvé

Volume 48, numéro 1, 2019

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1060013ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1060013ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Revue de Psychoéducation

ISSN

1713-1782 (imprimé)

2371-6053 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Larivée, S., Sénéchal, C., St-Onge, Z. & Sauvé, M.-R. (2019). Le biais de confirmation en recherche. *Revue de psychoéducation*, 48(1), 245–263. <https://doi.org/10.7202/1060013ar>

Résumé de l'article

Cet article traite du biais de confirmation dans le domaine de la recherche. Dans la première partie, nous présentons le critère de réfutabilité comme le meilleur antidote contre ce problème. Par la suite, nous abordons quatre aspects de la culture scientifique susceptibles d'alimenter le biais de confirmation en recherche : l'impératif de publication (Publish or Perish), la valorisation des résultats positifs dans les revues savantes, la rareté des études de reproductibilité, une condition pourtant essentielle de la méthode scientifique, certains aspects de la recherche qualitative. Dans la dernière partie, nous illustrons la nature du biais de confirmation en recherche à l'aide de quatre exemples.

Controverse

Le biais de confirmation en recherche¹

The confirmation bias in research

S. Larivée¹
C. Sénéchal²
Z. St-Onge¹
M.-R. Sauvé³

¹ École de psychoéducation,
Université de Montréal

² Faculté d'éducation,
Université d'Ottawa

³ Département des lettres et
communication, Université de
Sherbrooke

Résumé

Cet article traite du biais de confirmation dans le domaine de la recherche. Dans la première partie, nous présentons le critère de réfutabilité comme le meilleur antidote contre ce problème. Par la suite, nous abordons quatre aspects de la culture scientifique susceptibles d'alimenter le biais de confirmation en recherche : l'impératif de publication (Publish or Perish), la valorisation des résultats positifs dans les revues savantes, la rareté des études de reproductibilité, une condition pourtant essentielle de la méthode scientifique, certains aspects de la recherche qualitative. Dans la dernière partie, nous illustrons la nature du biais de confirmation en recherche à l'aide de quatre exemples.

Mots-clés : recherche, biais de confirmation, critère de réfutabilité, reproduction des résultats

Abstract

This article deals with the issue of confirmation bias in research. In the first part, we argue that the criterion of falsifiability is the best remedy against this heuristic. Then, we touch upon four aspects of the scientific culture that may exacerbate confirmation bias in research: the Publish or Perish phenomenon, the promotion of positive results in scientific journals, the rarity of repeatable studies, a condition nevertheless essential to the scientific method, and a few aspects of the qualitative research. In the last part of the text, we illustrate the nature of confirmation bias in research by providing four examples.

Keywords: research, confirmation bias, criterion of falsifiability, repeatability of results

Correspondance :

Serge Larivée
École de psychoéducation,
Université de Montréal, C.P.
6128, Succ. Centre-ville,
Montréal QC H3C 3J7
serge.larivee@umontreal.ca

1. Nous remercions J. Canac-Marquis, J.Désy, S. Dufour, F.Filiatrault, P.Gendreau, O.Hélie, A. Pavillet, A. Quiviger et F. Vitaro pour leurs critiques d'une première version du manuscrit. Ils ont chacun à leur manière permis d'améliorer sensiblement la forme et le contenu de ce texte.

Le cerveau humain, façonné par l'évolution, est programmé pour croire. En fait, l'utilité d'une croyance prime sur la véracité ou la fausseté de son objet. Le fait de croire en quelque chose donne un sens à l'existence et, ce faisant, influence nos comportements, même quand ladite croyance se révèle non fondée. Et plus les croyances sont ancrées profondément, moins elles supportent le changement (Dawkins, 2008; Henrich, 2016; Smith, 2016). Or, comme le fait de croire en « quelque chose » donne un sens au monde qui nous entoure, nos comportements peuvent renforcer des « vérités » tout à fait erronées, ce qui crée un terreau fertile pour le biais de confirmation. Comment s'étonner alors de voir autant d'individus - aussi intelligents, instruits et informés fussent-ils - nier les faits qui ne conviennent pas à leurs croyances ou tout au moins en sous-estimer l'importance? En fait, au strict plan de la dépense énergétique, privilégier l'information qui confirme notre façon de penser est beaucoup moins exigeant que de la mettre en doute. Aussi, il n'est guère surprenant d'avoir naturellement tendance à rechercher des exemples qui confirment notre vision du monde; ils sont, de toute façon, faciles à trouver (Gilovich, 1993; Gorman et Gorman, 1984; Nickerson, 1998; Taleb, 2008) et ce, au détriment d'informations contraires (Riener et Willingham, 2010; Risen et Gilovich, 2007).

Même si les scientifiques s'efforcent d'écouter ceux qui ont des objections, de vérifier les sources d'une proposition, d'évaluer la validité des faits mis de l'avant, la manière dont ceux-ci ont été obtenus et la façon dont ils ont été théorisés, ils ne sont pas immunisés contre le biais de confirmation (Jelicic et Merckelbach, 2002). Par exemple, quand ils testent une hypothèse, ils pourront avoir tendance à chercher des exemples qui la confirment, ce qui fait conclure à Lilienfeld, Ammirati et David (2012) que le biais de confirmation en science et dans la vie de tous les jours est la mère de tous les biais cognitifs.

Nous avons présenté ailleurs « Le biais de confirmation au quotidien » (St-Onge et Larivée, 2018) et « Le biais de confirmation en clinique » (Larivée, Sénéchal et St-Onge, 2018). Nous abordons cette fois le biais de confirmation en recherche. Cet article comprend trois parties. Dans la première, nous montrons que le critère de réfutabilité reste le meilleur antidote au biais de confirmation. Dans la seconde partie, nous présentons quatre aspects de la culture scientifique favorables à d'éventuels biais de confirmation en recherche. Enfin, nous présentons quatre situations où le biais de confirmation s'est clairement manifesté.

Le critère de réfutabilité, antidote au biais de confirmation

La communauté scientifique s'est dotée de plusieurs mécanismes, dont le critère de réfutabilité de Popper (1973; Bouveresse, 1981; Chalmers, 1987), pour se prémunir le plus possible contre le biais de confirmation ou tout au moins en réduire le risque. Selon ce critère, la démarche scientifique ne vise pas tant à prouver le bien-fondé d'une hypothèse ou d'une théorie qu'à la mettre à l'épreuve en multipliant les expériences susceptibles de démontrer qu'elle est fausse. Tant qu'on n'y parvient pas, elle est temporairement tenue pour vraie. Autrement dit, ce sont les résultats négatifs qui permettent de s'approcher de la vérité. Pour mettre une hypothèse à l'épreuve des faits, il faut l'opérationnaliser, c'est-à-dire la traduire en éléments mesurables de manière à obtenir un contenu observable. Avant de

considérer qu'une hypothèse est avérée, on doit donc la mettre à l'épreuve. Le chercheur même guidé par son intuition utilisera des méthodes vérifiables et reproductibles (Larivée, 2014). Cette façon de faire va évidemment à l'encontre de la tendance de l'esprit humain à évaluer la vérité d'un énoncé à partir de ce qui la confirme plutôt que sur la foi de ce qui la contredit (Bronner, 2013).

Les balises inhérentes à l'activité scientifique ne mettent pas les chercheurs à l'abri d'une interprétation sélective des données colligées en privilégiant ou en écartant certaines d'entre elles. Par exemple, les chercheurs peuvent construire leurs expériences de telle manière que celles-ci déboucheront sur les résultats souhaités ou utiliser uniquement les données recueillies favorables à leurs hypothèses (Vyse, 2017a). C'est ce qui se produit lorsqu'un chercheur accorde plus de crédit aux recherches dont les résultats confirment la théorie privilégiée et moins à celles dont les résultats l'infirmen. En présence de résultats plus ou moins ambigus, le chercheur pourrait alors avoir tendance à fixer des normes plus élevées lorsque ceux-ci vont à l'encontre de ses hypothèses initiales, et des normes plus faibles quand ils les corroborent. Une des façons de se prémunir contre ce type de biais consiste à collaborer avec des collègues qui défendent un point de vue différent. Par ailleurs, même si le scientifique ne doit pas avoir d'attachement émotif à ses hypothèses, à ses théories ou à ses résultats, le biais de confirmation peut se manifester pour des raisons émotives, ce qui n'exclut pas la possibilité d'être sensible à la beauté d'une théorie ou, par exemple, d'une démonstration en mathématiques.

On aura compris ici l'importance du processus d'évaluation par les pairs inhérent aux revues scientifiques, qui permet à des experts du même domaine d'évaluer si les articles soumis sont conformes ou non à la démarche scientifique en termes de rigueur, de méthodologie et d'analyse des résultats. Mais là aussi, le processus n'est pas à l'abri du biais de confirmation : il n'est pas rare de voir des résultats rejetés simplement parce qu'ils contredisent une hypothèse soutenue par l'évaluateur (Larivée, 2017).

De plus, comme on le verra dans la deuxième partie, les revues scientifiques accueillent plus volontiers les études spectaculaires dont les résultats sont positifs à celles dont les résultats réfutent une hypothèse (Littell, 2008). Ce préjugé favorable aux résultats positifs agit donc comme un biais de confirmation en aval du travail des chercheurs qui oriente l'information destinée au public et fausse du même coup les méta-analyses. À cet égard, Barber (1973) a déjà bien mis en évidence certains biais susceptibles de se produire à chaque étape du processus de recherche. Un chercheur d'emblée convaincu du bien-fondé de son approche théorique peut développer une propension à « voir » ce qu'il s'attend à voir. Également, les attentes du chercheur peuvent induire chez les participants les attitudes ou les réponses attendues d'où la nécessité des procédures en aveugle (Larivée, 1995).

Trois manifestations du biais de confirmation en recherche

Trois aspects pervers de la culture scientifique, par ailleurs interreliés, peuvent alimenter le biais de confirmation en recherche : le *Publish or Perish*,

la valorisation des résultats positifs au détriment des résultats dits négatifs et la tendance des éditeurs des revues scientifiques à privilégier les recherches inédites au détriment des études menées en vue de reproduire les résultats. Nous aborderons également quelques aspects méthodologiques de la recherche qualitative plus sensibles au biais de confirmation.

Publish or Perish

De toutes les pressions inhérentes au travail d'un scientifique, celle qui consiste à publier des résultats inédits vient probablement en tête de liste. Puisque les promotions sont souvent directement proportionnelles au nombre des publications du chercheur (Klatersky, 1987), celles-ci constituent le visa nécessaire pour établir, maintenir et poursuivre une carrière, *a fortiori* quand ses travaux sont publiés dans des revues prestigieuses. Un professeur d'université ou un membre d'une équipe de recherche qui ne publierait pas dans des revues scientifiques avec évaluation par les pairs risquerait de tomber en chômage. Cet impératif du *Publish or Perish* entraîne également une conséquence secondaire prévisible : l'augmentation constante du nombre d'auteurs par article. Les signatures multiples ne sont pas un problème en soi. Elles le deviennent lorsque parmi les signataires d'un article, apparaissent des signatures honorifiques, c'est-à-dire des auteurs qui n'ont pas contribué ou insuffisamment collaboré aux différentes étapes de la recherche. De plus, le chercheur qui publie seul n'a probablement pas le même « rendement » que celui qui cosigne plusieurs articles.

Valorisation des résultats positifs

Il ne suffit pas de produire des articles, encore faut-il privilégier la publication de résultats dits positifs. La qualité des travaux de recherche soumis au processus d'évaluation par les pairs n'est donc pas le critère ultime de leur publication. Pour s'adapter à cette contrainte des résultats positifs, deux comportements ont vu le jour chez les chercheurs au fil du temps. Le premier comportement, appelé HARKing (*Hypothesis After the Results are Known*), consiste à proposer des hypothèses *a posteriori* de façon à ce que celles-ci correspondent aux résultats obtenus. Le second comportement, plus grave, consiste à tripoter les résultats pour les rendre conformes aux hypothèses avancées par le chercheur (Chambers, 2017; Chevassus-au-Louis, 2016; Vyse, 2017b). Ce type de chercheur gagne sur les deux tableaux : le prestige et une plus grande probabilité d'être publié.

Fanelli a publié deux études qui attestent cette tendance à privilégier les résultats positifs dans les revues scientifiques. Dans la première, Fanelli (2010) a sondé 2 434 articles, toutes disciplines confondues, dont l'objectif déclaré était de vérifier le nombre de recherches qui rapportent des résultats positifs d'une part et des résultats négatifs, d'autre part. Fanelli posait l'hypothèse que les chercheurs en sciences « molles » présentent volontairement ou inconsciemment des résultats positifs. Effectivement, le décompte a validé son hypothèse : cinq fois plus de résultats positifs se retrouvent dans les articles en psychologie, en psychiatrie, en économie et en affaires comparativement à ce qui se trouve dans le domaine des sciences « dures ». Les résultats positifs étaient 2,3 fois plus abondants en sciences sociales qu'en physique, et 3,4 fois plus nombreux dans les études dont

la méthodologie mesure des variables comportementales et sociales que dans les études en physique et en chimie.

Dans la seconde étude, Fanelli (2012) a parcouru pas moins de 4 600 articles parus en trois décennies dans les domaines les plus variés pour voir si son hypothèse était confirmée. Deux résultats sont à considérer. Premièrement, le pourcentage des articles dont les résultats confirment les hypothèses était passé de 70 % en 1990 à 86 % en 2007, pour atteindre 100 % en biologie moléculaire et en médecine clinique. Deuxièmement, en 2007, pour 204 articles analysés par Fanelli, les chercheurs asiatiques obtenaient 100 % de résultats positifs contre 85 % aux États-Unis et en Europe.

Les études de reproductibilité n'ont pas la cote

Un test décisif pour établir la validité d'un phénomène ou la justesse d'une théorie réside dans son caractère reproductible, un mécanisme de régulation indispensable en science (Kline, 2013; Popper, 1973). Au moins deux tendances expliquent la rareté des publications d'études de reproductibilité. D'une part, on tend à postuler que les résultats publiés sont fiables et par conséquent reproductibles. D'autre part, vu le nombre élevé des publications, seules les recherches de pointe sont généralement reproduites, car les éditeurs de revues scientifiques privilégient presque exclusivement l'inédit.

Cependant, au début des années 2000, une partie de la communauté scientifique a compris le problème puisque vingt-neuf nouvelles revues ont décidé de publier des résultats dits négatifs (Larivée, 2017; Teixeira Silva, 2015). Neuf d'entre elles (31,0 %) ont cessé leur activité et on ignore le sort de quatre autres (13,7 %), ce qui laisse 16 revues (55,3 %) encore actives. Parmi celles-ci, la revue *Cortex* a établi depuis 2013 un processus de publication en deux temps. Avant le début de l'étude, le protocole testé (méthodes et analyses prévues) est soumis à une évaluation par les pairs. S'il est accepté, la publication des résultats est garantie une fois l'étude terminée, que les résultats soient positifs ou négatifs (Moris, 2017). Voilà une façon intéressante de favoriser la publication des résultats négatifs ou, tout au moins, d'empêcher que ceux-ci soient manipulés pour paraître positifs.

Au cours des années 2010, deux études de reproductibilité ont secoué la communauté scientifique. La première a été menée en 2011 par trois chercheurs du géant pharmaceutique Bayer. Ceux-ci ont tenté de reproduire 67 résultats d'études associées à la biologie fondamentale. Échelonnés sur quatre ans, ces projets poursuivaient en amont du processus de création d'un nouveau médicament, ce que les spécialistes appellent *l'identification de la cible*, c'est-à-dire la description d'un mécanisme cellulaire qui semble suffisamment important dans la pathologie ciblée pour qu'on se mette à la recherche de molécules susceptibles de le modifier (Prinz, Schlange et Asadullah, 2011). Les conclusions sont sans appel : les deux tiers des résultats étaient impossibles à reproduire. En 2012 paraît une conclusion tout aussi éloquent dans le cadre de projets de recherche préclinique dans le domaine du cancer : seuls 11 % des résultats ont été reproduits (Begley et Ellis, 2012).

Tel que déjà mentionné, le domaine des sciences humaines et sociales est particulièrement vulnérable puisque la nature même d'une partie des données colligées prête généralement peu à la reproduction (Bohannon, 2015; Ferguson, 2015). Une équipe internationale de plus de 250 chercheurs ont témoigné de cet écueil en novembre 2011. Dans le but de reproduire leurs résultats, les chercheurs ont rassemblé un échantillon de cent études de psychologie sociale et cognitive, publiées en 2008 dans l'un ou l'autre des trois prestigieux journaux scientifiques du domaine, soit *Psychological Science*, *Journal of Personality and Social Psychology* et *Journal of Experimental Psychology : Learning, Memory, and Cognition* (Open science collaboration, 2015). Cette vérification, publiée dans *Science*, a eu l'effet d'une petite bombe dans le monde de la psychologie : après quatre ans de travail, il était impossible de reproduire les résultats de près des deux tiers de ces études, soulevant du coup un sérieux doute sur le caractère reproductible des résultats en psychologie sociale. À cet article dévastateur de *Science*, on peut ajouter le cas de la fraude de Diederik Stapel, tel que relaté par Chevassus-au-Louis (2016) et un article de Daryl Bem (2011) publié dans une des trois revues ci-haut mentionnées. Stapel prétendait démontrer l'existence de la perception extrasensorielle. Il devint plutôt la risée de la communauté scientifique mondiale et contribua à amplifier un malaise qui courait déjà dans le monde de la psychologie (Pashler et Wagenmakers, 2012).

Privilégier la publication de résultats positifs ne constitue que la moitié du problème. L'autre moitié est constituée de la quête incessante de nouveauté. Les revues scientifiques, particulièrement les plus prestigieuses, dont *Nature* et *Science*, publient en effet presque exclusivement des articles qui font état de conclusions inédites ou de recherches susceptibles d'attirer l'attention des lecteurs.

Si le biais de confirmation fait partie de la nature humaine, pourquoi les scientifiques y échapperaient-ils? D'où l'importance des notions de vrais positifs et de faux négatifs dont il faut être conscient pour éviter d'en être constamment victime (Friedrich, 1993). Par exemple, le propriétaire d'une concession de voitures persuadé que « les gens extravertis font de meilleurs vendeurs », sera tenté de n'engager que des gens extravertis. Pourtant, il y aura certainement dans le groupe des vendeurs moins performants que prévu, ce sont les faux positifs, c'est-à-dire des extravertis mauvais vendeurs. Cependant, ce n'est pas la seule erreur du concessionnaire. Le sous-entendu de la règle veut que les personnes introverties soient de mauvais vendeurs, les vrais négatifs. Un sous-entendu que le concessionnaire n'a probablement jamais vérifié. Mais, il existe probablement aussi des faux-négatifs, c'est-à-dire des gens introvertis qui sont de bons vendeurs. Les personnes victime du biais de confirmation ne vérifient, comme dans cet exemple, que la présence de vrais-positifs. En d'autres termes, en ne mettant pas en doute sa croyance, le concessionnaire risque de commettre deux erreurs : celles d'employer des extravertis qui ne sont pas de bons vendeurs et celle de se priver de bons vendeurs introvertis.

En science, un résultat est statistiquement significatif s'il est peu probable qu'il soit dû au hasard. Le seuil de signification adopté est variable et détermine l'ampleur des erreurs de type 1, les faux positifs, et celles de type 2, les faux négatifs. Par exemple, si un chercheur fixe à $p < 0.05$ le seuil pour affirmer l'efficacité d'un

médicament X, cela signifie qu'il est prêt à vivre avec une probabilité de 5 % que l'effet ou l'absence d'effet constaté soit imputable au hasard. Le cas échéant, on parlerait respectivement d'erreur de type 1 (faux positif) et d'erreur de type 2 (faux négatif) (voir Tableau 1)².

Tableau 1. Les erreurs de type 1 (les faux positifs) et de type 2 (les faux négatifs)

		La vérité sur le médicament X	
		X a un effet	X est sans effet
Les conclusions des chercheurs	Hypothèse nulle rejetée (X a un effet)	Résultats positifs exacts	Erreur de type 1 (faux positifs)
	Hypothèse nulle non rejetée (X est sans effet)	Erreur de type 2 (faux négatifs)	Résultats négatifs exacts

Faire passer le seuil de signification de $p < 0,05$ à $p < 0,005$ diminuerait l'erreur de type 1 (Benjamin et al., 2018; Vyse, 2017b). Autrement dit, le risque de faux positifs passerait de cinq essais sur 100 ($p < 0,05$) à cinq essais sur 1 000 ($p < 0,005$). Si l'humain prise tant l'information confirmatoire, c'est sans doute qu'elle est plus facile à traiter au plan cognitif (Gilovich, 1993). Mercier et Sperber (2011) considèrent ce phénomène tout à fait naturel dans une société où les opinions priment sur la vérité comme en témoigne la vague des fausses nouvelles (*fake news*) qui contaminent les canaux de diffusion. En envisageant toute nouvelle information à travers le prisme de nos croyances, nous renforçons notre confiance en nous et, du coup, nous argumentons avec plus de conviction. De ce fait, nous apparaissions donc plus persuasifs aux yeux des autres. Si la réussite sociale favorise les « gagnants » sans égard à la véracité de leurs propos, pourquoi n'en serait-il pas de même pour les scientifiques (Chambers, 2017)?

La recherche qualitative

Conscients de la subjectivité à laquelle la recherche qualitative est exposée, les chercheurs de ce domaine se sont progressivement dotés d'instruments et de procédures susceptibles de garantir la plus grande rigueur méthodologique possible. En février 2018, on dénombrait dans la banque de données World Cat 1 350 ouvrages en formats papier ou électronique sur ce sujet. La plupart de ces publications montrent clairement que les tenants des approches qualitatives ont fait des choix méthodologiques distincts de ceux de l'approche quantitative pour ce qui concerne, entre autres aspects, la saisie des données et les modalités d'analyse,

2. Les ouvrages concernant les statistiques présentent bien les erreurs de type 1 et de type 2. Nous empruntons ici ces concepts pour illustrer notre propos sur le biais de confirmation en recherche mais sans entrer dans les détails de ces modèles et de leur fonctionnement. De nombreux ouvrages sur le sujet sont disponibles pour le lecteur intéressé dont Fox (2016), Haccoun et Cousineau (2010) et Howell (1989).

ce qui leur a permis de consolider la légitimité scientifique de ces approches (par exemple : Anadón, 2006; Baribeau, 2005; Berg, 2001; Denzin et Lincoln, 2005; Gaudet et Robert, 2018; Morrow, 2005). On peut dégager trois modalités d'approches qualitatives même si celles-ci se recoupent sur certains aspects : l'approche post-positiviste, la théorie ancrée (*Grounded Theory*) et l'approche postmoderne et socioconstructiviste.

L'approche post-positiviste. Même s'ils demeurent près du positiviste, les post-positivistes en rejettent les principes fondamentaux. Ils reconnaissent par exemple que toutes les observations sont sujettes aux erreurs d'où la nécessité de les multiplier pour bien cerner le réel. Reconnaisant que la subjectivité fait partie intégrante de leur approche, les post-positivistes ont développé des méthodes pour garantir la validité et de la fidélité de leurs résultats, dont la triangulation et la recherche de cas négatifs (Morrow, 2005). Dans le cas de la triangulation, le chercheur s'assure que les résultats peuvent être obtenus à l'aide de méthodes et de sources diversifiées. Cette façon de faire correspond en quelque sorte au coefficient inter-juges utilisés dans les approches quantitatives, mais sans critère explicite. Quant à la recherche de cas négatifs, c'est-à-dire contraire aux résultats obtenus, il s'agit d'une stratégie proche du critère de réfutabilité (Popper, 1973).

Théorie ancrée. Avec la théorie ancrée, Glaser et Strauss (1967/2010) proposent une approche propice à l'innovation et surtout une façon différente de faire de la recherche (Guillemette, 2006). Ils suggèrent de délaisser la méthode hypothético-déductive propre à la science et d'utiliser plutôt des « situations terrain » dans le but de mieux cerner un phénomène. Le chercheur est alors invité à laisser le processus inductif faire son œuvre et à mettre de côté ses idées préconçues et ses biais cognitifs. Autrement dit, le chercheur suspend temporairement le recours au cadre théorique existant pour laisser émerger les informations que l'expérience sur le terrain lui fournira.

Dans le cadre de la théorie ancrée, ce sont les concepts qui doivent s'ajuster aux données et non l'inverse. Cependant, outre le risque toujours présent du biais de confirmation, à trop vouloir faire abstraction des théories existantes, le chercheur aboutit à des résultats déjà largement connus. Il doit également éviter de sélectionner parmi les données colligées celles qui ont déjà servies à l'élaboration d'autres concepts. Cela est d'autant plus exigeant qu'un chercheur peut difficilement faire abstraction de ses préjugés théoriques, quand il détermine l'angle par lequel il abordera le phénomène à l'étude. « Un chercheur de terrain sait qu'il sait [...] parce qu'il *ressent profondément* la valeur de son analyse finale (Glaser et Strauss (1967/2010, p. 355), ce qui justifiera à ses yeux l'apport de « brides d'expériences personnelles pour montrer la façon dont les événements l'ont touché » (p. 360). Par ailleurs, si certains chercheurs en analyse qualitative n'hésitent pas à reconnaître que la subjectivité fait partie intégrante de leur approche, les approches quantitatives n'échappent pas davantage à la subjectivité de sorte que tous les chercheurs, quelle que soit leur approche, doivent tenir compte de ce problème.

Post-modernisme. Par contre, si la recherche qualitative s'est raffinée et a gagné en crédibilité, les méthodes post-moderniste et socioconstructiviste favorisent visiblement la subjectivité pour valider leurs approches (Krosglund, Choi

et Poertner, 2014) à toutes les étapes de la recherche, ouvrant ainsi toute grande la porte au biais de confirmation (Marsh et Hanlon, 2007). Par exemple, dans le cadre de ces deux courants, une partie de l'analyse de contenu est fondée sur l'échange d'interprétation entre les chercheurs et ce, afin d'assurer une plus grande validité des résultats (Poupart et al., 1997). Puisque l'objectif avoué est de déboucher sur un consensus, le biais de confirmation a beau jeu à cette étape de la démarche, au cours de laquelle aucun mécanisme ne semble prévu pour le contrer, contrairement aux approches positiviste ou post positiviste.

Comme on peut le constater, l'approche postmoderniste est loin de satisfaire aux exigences scientifiques de validité et de fidélité en matière de recherche. En effet, comment la subjectivité peut-elle être un gage de rigueur, même quand on cherche à expliciter le sens d'une expérience vécue (Anadón, 2006)? En fait, tout se passe comme si la signification donnée par les individus à leur propre expérience de vie pouvait tenir lieu d'explication objective, valide et fidèle. Pourtant, la complexité qui caractérise le champ des sciences humaines et sociales ne devrait-elle pas *ipso facto* inciter les chercheurs à une rigueur d'autant plus soutenue?

Par ailleurs, en anthropologie et en sociologie, le courant dit de « réflexivité » pose comme condition préalable aux chercheurs d'avoir un rapport personnel à l'objet de recherche. Une femme hétérosexuelle ne pourrait donc pas, en toute légitimité, mener une étude sur la communauté lesbienne. Cette voie pose un sérieux problème en ce qu'elle rejette comme un élément néfaste l'idéal d'objectivité en science. Bien sûr, tout chercheur transporte avec lui un bagage idéologique susceptible de teinter son regard sur la communauté humaine qu'il observe, mais les règles de la méthode scientifique contribuent justement à atténuer ce problème bien réel. Dans le contexte de la réflexivité, le biais de confirmation présent dès le départ se maintiendra au long de toutes les étapes de la recherche.

En d'autres termes, tenir sa propre représentation de la réalité pour la réalité elle-même peut conduire à la plus totale confusion. Accepterions-nous de traverser un pont conçu par un ingénieur qui se ferait une représentation « personnelle » des forces mécaniques en jeu? Autrement dit, pour les chercheurs de l'approche postmoderne, non seulement les faits ne parlent pas par eux-mêmes, ils n'existent même pas, abolissant du coup toute connaissance empirique (Sidky, 2004, 2018). Pourtant, que les individus conçoivent la réalité à partir de la représentation qu'ils s'en font ne change rien à la réalité objective. La quantité de vin dans un verre ne diminue ni n'augmente du fait qu'un amateur pessimiste perçoive le verre à moitié vide et l'optimiste, à moitié plein. La variété des représentations de tous et chacun ne signifie pas qu'il faille accepter *de facto* chaque représentation sans autre forme de validation. On sait d'ailleurs que l'approche postmoderne est alimentée par le relativisme cognitif et son corollaire, un scepticisme généralisé à l'égard du discours scientifique (Larivée, 1999). Elle accorde plutôt un intérêt excessif aux croyances indépendamment de leur correspondance à la vérité et ce, au profit du biais de confirmation. Ainsi, pour les tenants de l'approche post moderne tous les points de vue s'équivalent. C'est le règne des faits alternatifs. Quant à la méthode scientifique selon les post-modernistes elle n'a pas de valeur ni de statut particulier : elle n'est qu'un mode de connaissances parmi d'autres. Dans cette perspective, le socioconstructivisme crée la connaissance plutôt qu'elle l'a découvrir. Pourtant, la

prodigieuse complexité inhérente au champ de recherche des sciences humaines et sociales ne devrait-elle pas interpeller les chercheurs à une rigueur d'autant plus pointilleuse que les biais sont nombreux et subtils? Poser la question, c'est y répondre.

Deux remarques supplémentaires

Les reproches adressés aux approches qualitatives peuvent aussi concerner les études quantitatives, notamment dans le domaine social. En général, les recherches tentent de montrer, chiffres à l'appui, que deux phénomènes sont reliés ou s'influencent réciproquement. Cependant, la plupart du temps, ces phénomènes sont des construits latents et donc, rarement directement observables. Par exemple, la dépression est un concept en psychopathologie qui relève d'un cumul de symptômes (apathie, manque d'intérêt, sommeil et appétit perturbés, etc.), lesquels doivent être opérationnalisés en éléments mesurables pour poser un diagnostic (American Psychiatric Association, 2013). Si les symptômes sont objectifs ou observables, leurs regroupements et leurs transpositions en pathologie mentale dans le domaine clinique renvoie à des études sérieuses certes, mais non exemptes de considérations subjectives.

De plus, lors de la divulgation des résultats cliniques, les termes utilisés sont fortement chargés de sens. Ainsi, un résultat statistique pourrait être interprété de façon complètement différente selon l'orientation théorique du chercheur. Par exemple, l'énoncé « la consommation de cannabis à 12 ans triple les chances de schizophrénie » est beaucoup plus alarmant que « la consommation de cannabis à 12 ans fait passer la probabilité de développer des épisodes psychotiques de 1 % à 3 % ». Le résultat statistique est le même, les deux énoncés sont vrais, mais le premier fait paraître la consommation de cannabis plus dramatique que le second. Dans cet exemple, on peut affirmer sans trop de craintes que l'auteur du premier énoncé estime dommageable la consommation de cannabis.

Le biais de confirmation à l'honneur

Examinons ici quatre exemples où le biais de confirmation s'est clairement manifesté : les rayons N, la mémoire de l'eau, l'affaire Sokal et un sondage suspect.

Les rayons N

Les sciences dites exactes ne sont pas à l'abri du biais de confirmation (Langmuir, 1985). Ainsi, au début du XX^e siècle, une célèbre illusion a perturbé l'univers de la physique : la soi-disant découverte des rayons N par Blondlot (1903). C'est l'une des bavures scientifiques les plus citées précisément causées par un biais de confirmation (Baudet, 2010; Broad et Wade, 1982; Hamblin, 1981; Klotz, 1980; Koespell, 2015; Langmuir, 1985; Machon, 2015; Nye, 1980; Piéron, 1906; Rosmorduc, 1972; Rostand, 1960; Thuillier, 1980; Wood, 1904).

L'annonce en 1903 par le professeur René Blondlot de la « découverte » des rayons N –ainsi nommés en l'honneur de la ville de Nancy où il travaillait – s'inscrivait dans l'air du temps. Les prix Nobel de physique de 1901 et de 1903

viennent d'être attribués à des chercheurs pour leur découverte de rayons électromagnétiques bien réels. La question à l'ordre du jour est désormais : qui découvrira de nouveaux rayons? L'Académie française, dont Blondlot est membre, lui décerne en 1904 le prestigieux prix Leconte. Malgré sa méthode de détection manifestement subjective, pas moins d'une quarantaine de chercheurs observent eux aussi les soi-disant rayons N qui donne lieu à la publication de 300 articles entre 1903 et 1906 (Nye, 1980).

Cependant, parmi les équipes de recherche, plusieurs ne parviennent pas à reproduire les nombreuses observations effectuées à Nancy. C'est alors que « le physicien américains Robert W. Wood (1904) se rend au laboratoire du professeur Blondlot pour étudier sur place le protocole expérimental [...]. Le rapport qu'il produit à la suite de sa visite signe la fin des rayons N » (Machon, 2015, p.27). Qu'a-t-il fait que Blondlot n'a pas fait? Wood note que l'observation des rayons N se déroule d'une manière éminemment subjective, d'où le risque de voir ce que l'on veut voir. Il met alors en place une expérience à double insu. Puisque l'expérience se déroule dans le noir, Wood, sans en avertir l'observateur retire le prisme à travers lequel les rayons étaient censés passer. Les résultats attendus par Blondlot ne se reproduire alors qu'une fois sur deux.

Machon (2015) conclut que l'observation des rayons N est « un cas d'hallucination collective, chacun alimentant la croyance portée par un enthousiasme scientifique un peu débordant » (p.28). Il s'agit d'une illustration éloquente du manque de fiabilité des observateurs humains. Au-delà de la formation scientifique et de l'entraînement des chercheurs, force est de constater que le biais de confirmation est souvent à l'œuvre et que les humains, fussent-ils des scientifiques, ont une forte propension à voir ce qu'ils s'attendent à voir, d'où l'importance du protocole à double insu pour contrer ce phénomène d'auto-persuasion.

La mémoire de l'eau

La saga de la mémoire de l'eau montre aussi que la première ligne de défense contre le biais de confirmation en recherche est la vérification des faits selon une procédure de randomisation à double insu. Cet épisode historique s'est retrouvé au centre d'une vaste polémique qui enflamma le monde de la recherche en biologie dans les années 1980 et 1990³.

« Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE » (Dégranulations des basophiles humains induites par de très hautes dilutions d'un antiserum anti-IgE) (Davenas et al., 1988), tel est le titre de l'article de trois pages paru en 1988 dans *Nature*, cosigné par treize auteurs de cinq laboratoires situés dans quatre pays (Canada, France, Israël, Italie) et dont le maître d'œuvre est Jacques Benveniste, directeur de l'unité 200 de l'INSERM.

3. Les informations contenues dans cette section proviennent pour l'essentiel d'un texte que nous avons fait paraître en 2014 sur le sujet (Larivée, Sénéchal et Brazier, 2014).

Les résultats de la procédure expérimentale mettent en évidence « un effet moléculaire sans molécule ». Si les auteurs ont raison, le dogme de l'homéopathie voulant que l'eau se souvienne de molécules ayant été à son contact s'appuierait sur des bases scientifiques. On peut se demander comment un article qui va ainsi à l'encontre de tous les principes physico-chimiques reconnus a pu être publié dans une revue scientifique du calibre de *Nature* (Kaufman, 1993). Après deux années de correspondance continue avec J. Maddox, l'éditeur de *Nature*, celui-ci (13 juin 1988) annonce à Benveniste qu'il publie son article s'il consent à ce qu'une commission d'enquête ait lieu à son laboratoire de Clamart une fois le texte publié. De fait, cette entente apparaît dans une note de neuf lignes intitulée « Editorial reservation » à la fin de l'article (Maddox, 1988, p.367). L'article paraît donc le 30 juin 1988, accompagné d'un court éditorial de Maddox « When to believe the unbelievable ». De toute évidence, cet éditorial a visiblement un double objectif : d'une part, justifier la publication de résultats pour le moins non orthodoxes et, d'autre part, mettre en garde le lecteur contre un excès d'enthousiasme devant des faits extraordinaires.

L'« enquête » de *Nature* a lieu du 4 au 8 juillet 1988. Comme convenu, Maddox se rend à Clamart (Paris) avec trois autres personnes : Walter Stewart, un scientifique américain qui, dès la fin des années 1980, s'est spécialisé dans la détection des fraudes scientifiques, James Randi, un illusionniste qui s'acharne à détecter les fraudes relatives aux phénomènes paranormaux, et José Alvarez, un artiste ami de Randi. Concédons qu'il s'agit là d'un curieux comité d'enquête. Sur les sept expériences réalisées au cours de cette visite, quatre donnent des résultats positifs et seront considérées valables. Pour les trois autres expériences, le comité d'enquête décide de procéder à l'aveugle. Autrement dit, la personne préposée aux dilutions ne connaît pas la concentration de la solution de départ et la personne qui compte les basophiles au microscope ignore la concentration d'anti-IgE introduite dans les éprouvettes (Kaufman, 1993).

Le rapport détaillé de la commission d'enquête sera publié dans le numéro de *Nature* du 28 juillet 1988. Il conclut à l'inexistence du phénomène de la « dégranulation des basophiles ». Parmi les nombreuses critiques formulées par les trois enquêteurs, notons : un manque de rigueur dans l'exécution des expériences, le caractère difficilement reproductible des résultats, le niveau anormalement bas des erreurs d'échantillonnage, le manque d'efforts pour éliminer les biais systématiques liés à l'observateur, une possible contamination du matériel, la centration sur les résultats positifs, le rejet des résultats négatifs, le climat du laboratoire jugé impropre à l'évaluation objective de résultats exceptionnels. Cette dernière remarque évoque surtout le désir suspect que manifeste les membres de l'équipe de « faire marcher les expériences ». À cet égard, on a fait remarquer que les résultats positifs sont toujours reliés à la présence d'Élisabeth Davenas. Certains en ont alors déduit un éventuel trucage des résultats⁴.

4. Pour en savoir plus, voir l'ouvrage *Les mystères de la mémoire de l'eau* (De Pracontal, 1990), celui de Ragouet (2016) *L'eau a-t-elle une mémoire?*, trois articles du Monde (Fottorino, 1997a, 1997b, 1997c), quinze articles de *Science & Vie* publiés entre 1984 et 2004, un numéro de *La recherche* (310) en 1998 et deux textes publiés dans la *Revue de psychoéducation* (Bonnier, 2014; Larivée et al., 2014).

L'affaire Sokal

Professeur de physique à l'Université de New York et amateur de philosophie, Alan Sokal est exaspéré par le subjectivisme et le relativisme propres au courant postmoderne auquel adhèrent certains intellectuels de gauche. Il décide donc de soumettre à *Social Text*, une revue très réputée de ce courant postmoderne, un texte délibérément truffé d'absurdités, mais habilement écrit et orienté dans le sens des postulats idéologiques de ses éditeurs. Le texte est pompeusement intitulé : « Transgressing the boundaries : Toward a transformation hermeneutics of quantum gravity » (Transgresser les frontières : vers une herméneutique transformative de la gravitation quantique) (Sokal, 1996a). Trois semaines après sa publication – coup de tonnerre! - Sokal, révélera dans une revue concurrente, *Lingua Franca*, qu'il s'agissait en fait d'un canular rédigé aux dépens d'un certain postmodernisme qui, au nom du relativisme cognitif, réduit les constats scientifiques à une pure convention sociale, à une narration parmi d'autres, niant ainsi les efforts d'objectivité des chercheurs (Sokal, 1996b).

Le canular de Sokal consiste en un collage hallucinant de centaines de citations incompréhensibles, mais authentiques, d'intellectuels français et américains célèbres, qui amalgament allègrement la mécanique quantique, la théorie de la relativité ou la topologie en mathématiques. Les citations abondamment utilisées servent dans certains cas à démontrer des absurdités dont celles-ci : la science moderne prouve que la réalité n'existe pas, la gravité quantique a de profondes implications politiques progressistes. Sokal imite sans peine le jargon et le style idoine assimilable à ce que Pennycook et al. (2016) et Frankfurt (2017) considèrent comme du baratin pseudo-profond. Impressionnée, la direction de *Social Text* publie son texte dans un numéro spécial consacré à la querelle entre les sciences exactes et les sciences sociales. Le texte de Sokal imite les tenants du postmodernisme qui se gargarisent de phrases creuses soi-disant savantes, dénuées de sens, ce qui revient à diffuser un message antiscience (Otto, 2016).

En somme, le canular de Sokal met en évidence une forme de mystification inouïe : des affirmations idéologiques peuvent supplanter les vérifications scientifiques au point que l'intelligibilité d'un texte ne constitue plus un critère pertinent pour accepter ou refuser sa publication. Compte tenu des garanties habituelles qu'offre une revue de ce genre quant à la valeur scientifique des articles, franchir l'étape de la publication devenait éminemment significatif. Si les défenseurs du discours postmoderne découvrent l'astuce (« ce type se fout de notre gueule »), ils manifestent la pertinence de leurs critères, s'ils tombent dans le piège (« il est des nôtres, on le publie »), ils montrent l'inverse. Éblouis par le discours, le biais de confirmation les a fourvoyés et le texte ridicule signé par Sokal paraît dans un numéro spécial de *Social Text* consacré à la querelle entre les sciences dures et les sciences sociales⁵.

5. Le lecteur intéressé par l'affaire Sokal consultera l'analyse de Larivée (1999) et les ouvrages de Sokal et Bricmont (1997; 2018).

Ces trois exemples montrent que le statut de chercheur n'immunise en rien contre l'aveuglement. Qui plus est, le biais de confirmation touche autant les chercheurs des sciences dites exactes que ceux des sciences sociales. La proposition de Popper (1963) d'introduire le mécanisme des conjonctures et des réfutations dans la démarche scientifique constitue un facteur de protection. Il s'agit alors de formuler une conjoncture audacieuse, puis de se mettre en quête de faits qui la réfutent. Est-ce facile? Non, et de plus, c'est contre-intuitif.

Un sondage pernicieux

Le biais de confirmation guette aussi les sondages si on ne prend pas garde d'éviter les questions ou les énoncés susceptibles d'orienter la réponse. Au début de 2018, par exemple, un organisme scolaire a sondé les élèves, les parents et les enseignants en vue d'élaborer une politique de réussite des élèves. Cependant, les questions du sondage relevaient d'énoncés avec lesquels il est impossible d'être en désaccord même si les responsables utilisent une échelle à cinq niveaux (1 = peu aidant; 5 = très aidant). Voici trois des douze énoncés centrés respectivement sur la diversité des besoins, les compétences du XXI^e siècle et la relation enseignant – éducateur, enseignant – élève :

- Chaque enfant et chaque élève est unique et il faut s'adapter à chacun d'eux. Leurs différences sont autant d'occasions d'enrichissement.
- Devenir des citoyennes et des citoyens compétents, créatifs, responsables et pleinement engagés dans leur vie personnelle, familiale, professionnelle et sociale à l'ère du numérique.
- La relation est au cœur du développement global de l'enfant et du cheminement scolaire de l'élève.

Comme personne ne peut être en désaccord avec de tels propos, les responsables du sondage étaient assurés d'obtenir les réponses souhaitées (Fortier, 2018).

Conclusion

La nécessité de publier, le désir de voir confirmer une théorie qui lui est chère et l'appétit insatiable de résultats positifs et inédits de la part des revues scientifiques sont autant de conditions qui favorisent le biais de confirmation chez le chercheur. Les trois cas présentés plus haut en sont des exemples percutants. Le cas des rayons N montre que l'observation directe par les sens peut être biaisée et menée à voir ce qu'on cherche à voir. Dans le cas de la mémoire de l'eau, l'équipe de recherche était tellement occupée à confirmer la véracité de sa théorie qu'elle a mis de côté plusieurs précautions de base pour assurer une démarche plus objective et rigoureuse. Dans le cas de l'affaire Sokal, le vocabulaire et le style littéraire ont convaincu l'éditeur de la pertinence d'un contenu insensé. Cet exemple montre que l'évaluation par les pairs, stratégie adoptée par la communauté scientifique pour réduire l'effet du biais de confirmation, est elle-même sujette à ce biais dans ce dernier cas.

En somme, chaque étape d'une recherche peut porter au biais de confirmation : depuis la formulation des éléments d'un questionnaire aux choix méthodologiques et statistiques. Un regard pessimiste sur cette réalité pourrait alors faire perdre la foi dans la recherche. Notre analyse montre plutôt que ce biais est un piège évitable si on redonne leurs lettres de noblesse aux rudiments de la méthode scientifique : appliquer le critère de réfutabilité, reproduire les expériences afin de confirmer leurs résultats, publier les résultats négatifs et, concernant les éditeurs, refuser les articles qui contiennent de la mauvaise science. C'est à ce prix qu'on gardera à distance le biais de confirmation, un contaminant toxique de l'effort d'objectivité scientifique.

Enfin, on aura compris que la présence du biais de confirmation en recherche montre à quel point la démarche scientifique n'est pas naturelle à l'homme, d'où la nécessité de son enseignement. Il faut voir et entendre à cet égard l'embarras d'un grand nombre d'étudiants en sciences humaines et sociales lorsqu'ils se rendent compte qu'un cours de méthode de recherche fait partie du programme obligatoire de leur formation. Comme la vision spontanée des choses est étrangère à la démarche scientifique, l'esprit critique et le scepticisme sont nécessaires pour contrôler le biais de confirmation et cela requiert un certain apprentissage, un effort volontaire et une vigilance constante.

Références

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5)*. Washington, DC: American Psychiatric Publishing.
- Anadón, M. (2006). La recherche dite « qualitative » : de la dynamique de son évolution aux acquis indéniables et aux questionnements présents. *Recherches qualitatives*, 26 (1), 5-31.
- Barber, T.X. (1973). Pitfalls in research: Nine investigator and experimenter artefacts. In R.M.W. Travers dir., *Second handbook of research teaching* (p. 382-404). Chicago, IL: Rand McNally.
- Baribeau, C. (2005). Le journal de bord du chercheur. *Recherches qualitatives, Hors Série* (2), 98-114.
- Baudet, J. C. (2010). *Curieuses histoires de la science : quand les chercheurs se trompent*. Louvain-La-Neuve, Belgique : Jourdan.
- Begley, C.G. et Ellis, L.M. (2012). Drug development: Raise standards for preclinical cancer research. *Nature*, 483, 531-533.
- Bem, D.J. (2011). Feeling the futur: Experimental evidence for anomalous retroactive influence on cognition and affect. *Journal of Personality and social Psychology*, 100, 1-19.
- Benjamin, D.J., Berger, J.O., Johannesson, M., Nosek, B.A., Wagenmakers, E.J., Berk, R...Johnson, V.E. (2018). Redefine statistical significance. *Nature Human Behaviour*, 2, 6-10.
- Berg, B. L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences* (4^e édition). Needham Heights, MA: Allyn et Bacon.
- Blondlot, R. (1903). Sur l'existence de radiations solaires capables de traverser les métaux, le bois, etc.. *Journal de Physique Théorique et Appliquée*, 2(1), 551-553.
- Bohannon, J. (2015). Many psychology papers fail replication test. *Science*, 349, (4251), 910-911.
- Bonnier, A. (2014). L'homéopathie confrontée à la physique. *Revue de psychoéducation*, 43 (2), 387-419.

- Bouveresse, R. (1981). *Karl Popper*. Paris, France : Vrin.
- Broad, W.J. et Wade, N. (1982). *Betrayer of the truth*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Bronner, G. (2013). *La démocratie des crédules*. Paris, France : Presse Universitaire de France.
- Chalmers, A.F. (1987). *Qu'est-ce que la science?* Paris, France : La Découverte.
- Chambers, C. (2017). *The seven deadly sins of psychology. A manifesto for reforming the culture of scientific practice*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Chevassus- au – Louis, N. (2016). *Malscience : de la fraude dans les labos*. Paris, France : Seuil.
- Davenas, E., Beauvais, F., Amara, J., Oberbaum, M., Robinzon, B., Miadonna, A... Benveniste, J. (1998). Human basophil degranulation triggered by very dilute antiserum against IgE. *Nature*, 333, 816-818.
- Dawkins, R. (2008). *Pour en finir avec Dieu*. Paris, France : Odile Jacob.
- Denzin, N. K. et Lincoln, Y. S. (2005). *The SAGE handbook of qualitative research* (3^e édition). CA: Sage, Thousands Oak.
- De Pracontal, M. (1990). *L'imposture scientifique en dix leçons*. Paris, France : Éditions La Découverte.
- Fanelli, D. (2010). "Positive" results increase down the hierarchy of the sciences. *PLOS ONE* 5 (4), e 10068.
- Fanelli, D. (2012). Negative results and disappearing from most disciplines and countries. *Scientometrics*, 90, 891-904.
- Ferguson, C.J. (2015). Everybody knows psychology is not real science; Public perceptions of psychology and how we can improve our relationship with policymakers, the scientific community, and the general public. *American Psychologist*, 70 (6), 527-542.
- Fortier, M. (2018, 2 février). Un sondage « inutile » de la CSDM soulève l'indignation. *Le Devoir*, p. A5.
- Fottorino, E. (1997a, 21 janvier). La mémoire de l'eau : du rêve au soupçon. *Le Monde*, p. 12-13.
- Fottorino, E. (1997b, 22 janvier). La mémoire de l'eau : le temps des passions. *Le Monde*, p. 12-13.
- Fottorino, E. (1997c, 23 janvier). La mémoire de l'eau : une vérité hautement diluée. *Le Monde*, p. 14-15.
- Fox, J. A. (2016). *Randomized response*. Los Angeles, CA: Sage.
- Frankfurt, H.G. (2017). *De l'art de dire des conneries*. Clamecy, France : Mazarine.
- Friedrich, J. (1993). Primary error detection and minimization (PEDMIN) strategies in social cognition: A reinterpretation of confirmation bias phenomena. *Psychological Review*, 100(2), 298-319. doi:10.1037/0033-295X.100.2.298
- Gaudet, S. et Robert, D. (2018). L'aventure de la recherche qualitative. Ottawa. On : les Presses de l'Université d'Ottawa.
- Gilovich, T. (1993). *How we know what isn't so: The fallibility of human reason in everyday life*. New York, NY: The Free Press.
- Glaser, B.G. et Strauss, A.L. (1967/2010) *La découverte de la théorie ancrée : Stratégies pour la recherche qualitative*. Paris, France : Armand Collin.
- Gorman, M.E. et Gorman, M.E. (1984). A comparison of disconfirmation, confirmatory and control strategies on Wason's 2-4-6 task. *The Quarterly journal of experimental psychology*, 36 (4), 629-648.
- Guillemette, F. (2006). L'approche de la Grounded Theory; pour innover? *Recherche qualitative*, 26(1), 32-50.
- Haccoun, R.R. et Cousineau, D. (2010). *Statistiques : concepts et applications*. Montréal, Québec : Presses de l'Université de Montréal.
- Hamblin, T.J. (1981). Fake! *British Medical Journal*, 283, 1671-1674.

- Henrich, J. (2016). *The secret of our success: How culture is driving human evolution, domesticating over species and making us smarter*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Howell, D.C. (1989). *Fundamental statistics for the behavioral sciences*. Boston, MA: PWS-KENT.
- Jelicic, M. et Merckelbach, H. (2002). Peer review: Lets imitate the lawyers. *Cortex*, 38 (3), 406-407.
- Kaufman, A. (1993). L'affaire de la mémoire de l'eau. Pour une sociologie de la communication scientifique. *Réseaux*, 11 (58), 67-89.
- Klatersky, J. (1987). La publication scientifique. *Revue médicale de Bruxelles*, 8(8), 413-419.
- Kline, R.B. (2013). *Beyond significance testing. Statistics reform in the behavioral sciences*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Klotz, I.M. (1980). "The N-Ray Affair". *Scientific American*, 242(5), 168. Doi: 10.1038/scientificamerican0580-168.
- Koepsell, D. (2015). From N-Rays to EmDrives. When does science become pseudoscience? *Skeptical Inquirer*, 39(6), 14-15.
- Kroglund, C., Choi, D. D. et Poertner, M. (2014). Fuzzy sets on shaky ground: Parameter sensitivity and confirmation bias in fsQCA. *Political Analysis*, 23, 21-41.
- Langmuir, I. (1985). Pathological science: Scientific studies based on non-existent phenomena. *Speculation in Science and Technology*, 8(2), 77-94.
- La Recherche (1998). L'homéopathie une pratique à histoires. *La Recherche*, 310, 58-84.
- Larivée, S. (1995). La notion de plagiat scientifique. *Les Cahiers de Propriété Intellectuelle*, 8 (1), 159-190.
- Larivée, S. (1999). « L'affaire Sokal » : les retombées d'un canular. *Revue canadienne de psychoéducation*, 28(1), 1-39.
- Larivée, S. (2014). *Quand le paranormal manipule la science. Comment retrouver l'esprit critique!* Québec, Qc : MultiMondes./ Presse Universitaire de Grenoble.
- Larivée, S. (2017). Le côté sombre de la science. *Revue de psychoéducation*, 46(2), 421-452.
- Larivée, S., Sénéchal, C. et Brazier, J.C. (2014). Le nombre d'Avogadro en prend pour son rhume. L'homéopathie en question. *Revue de psychoéducation*, 43(2), 349-386.
- Larivée, S., Sénéchal, C. et St-Onge, Z. (2018). Le biais de confirmation en clinique. *Enfance*, 4(4), 575-592.
- Lilienfeld, S. O., Ammirati, R. et David, M. (2012). Distinguish science from pseudoscience in school psychology: Science and scientific thinking as safeguard against human error. *Journal of School Psychology*, 50, 7-36.
- Littell, J.H. (2008). Evidence-based or biased? The quality of published reviews of evidence based practices. *Children and Youth Services Review*, 30, 1299-1317.
- Machon, D. (2015). *Les bavures scientifiques. Quand des scientifiques se prennent les pieds dans la démarche*. Sophia Antipolis, France : Book-e-book.
- Maddox, J. (1988). When to publish pseudoscience. *Nature*, 334, 367.
- Marsh, D.M. et Hanlon, T. J. (2007). Seeing what we want to see: Confirmation bias in animal behavior research. *Etology*, 113, 1089-1098.
- Mercier, H. et Sperber, D. (2011). Why do humans reason? Arguments for an argumentative theory. *Behavioral and Brain Sciences*, 34 (2), 57-74.
- Moris, K. (2017). La publication des résultats de recherches négatifs. *Science & pseudosciences*, 319, 8-9.
- Morrow, S.L. (2005). Quality and trustworthiness in qualitative research in counseling psychology. *Journal of Counseling Psychology*, 52 (2), 250-260.

- Nickerson, R. S. (1998). Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Reviews of General Psychology*, 2, 175-220.
- Nye, M.J. (1980). «N-rays: An episode in the history and psychology of science». *Historical Studies in the Physical Sciences*, 11(1), 125-156.
- Open Science Collaboration (2015). Estimation the reproducibility of psychological science. *Science*, 349 (6251), aac4716-1-4716-8.
- Otto, S. (2016). *The war on science: Who is waging it, why it matters, what we can do about it*. Minneapolis, MN: Milkweed.
- Pashler, H. et Wagenmakers. E.J. (2012). Editor's introduction to the special section on replicability in psychological science: A crisis of confidence? *Perspectives of psychological science*, 7 (6), 528-530.
- Pennycook, G., Cheyne, J.A., Barr, N., Koehler, D.J., Fugelsang, J.A. et Dalton, C. (2016). *De la réception et détection du baratin pseudo-profond*. Bruxelles, Belgique : Éditions Zones Sensibles.
- Piéron, H. (1906). Grandeur et décadence des rayons N. *L'année psychologique*, 13, 143-169.
- Popper, K. R. (1963). *Conjectures and refutations: The growth of scientific knowledge*. London, U.K.: Routledge & K. Paul.
- Popper, K. R. (1973). *La logique de la découverte scientifique*. Paris, France : Payot.
- Poupart, J., Deslauriers J.-P., Groulx, L. H., Laperrière, A., Mayer, R. et Pires, A. P. (1997). *La recherche qualitative. Enjeux épistémologiques et méthodologiques*. Montréal : Gaëtan Morin Éditeur.
- Prinz, F., Schlange, T. et Asadullah, K. (2011). Believe it or not: How much can we rely on published data on potential drug targets? *Nature Reviews Drug Discovery*, 10, 712-713.
- Ragouet, P. (2016). *L'eau a-t-elle une mémoire? Sociologie d'une controverse scientifique*. Paris, France : Raison d'agir.
- Riener, C. et Willingham, D. [T.] (2010). The myth of learning styles. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 42(5), 33-35. doi: 10.1080/00091383.2010.503139
- Risen, J. et Gilovich, T. (2007). Informal logical fallacies. Dans R. J. Sternberg, H. L. Roediger III et D. F. Halpern (dir.), *Critical thinking in psychology* (p.110-130). New York, NY: Cambridge University Press.
- Rosmorduc, J. (1972). Une erreur scientifique au début du siècle : « Les Rayons N ». *Revue d'histoire des sciences*, 25 (1), 13-25.
- Rostand, J. (1960). *Error and Deception in Science. Essays on biological aspects of life*. London, UK: Hutchinson.
- Sidky, H. (2004). *Perspectives on culture: A critical introduction to theory in cultural anthropology*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Sidky, H. (2018). The war on science, anti-intellectualism, and 'alternative ways of knowing' in 21st-Century America. *Skeptical Inquirer*, 42(2), 38-43.
- Smith, A.C.T. (2016). *Cognitive mechanisms of belief change*. Melbourne, Australie: RMIT University.
- Sokal, A. (1996a). Transgressing the boundaries: Toward a transformative hermeneutics of quantum gravity. *Social Text*, 14(1), 217-252
- Sokal, A. (1996b). A physicist experiments with cultural studies. *Lingua Franca*, 6(4), 93-99.
- Sokal, A. et Bricmont, J. (1997). *Impostures intellectuelles*. Paris, France : Odile Jacob.
- Sokal, A. et Bricmont, J. (2018). Impostures intellectuelles, vingt ans après. *Science & Pseudo-sciences*, 323, 76-79
- St-Onge, Z. et Larivée, S. (2018). C'est confirmé, point barre! Le biais de confirmation au quotidien. *Revue internationale de communication et de socialisation*, 5(2), p. 122-139.
- Taleb, N. (2008). *Le Cygne noir. La puissance de l'imprévisible*. Paris, France : Les Belles Lettres.

- Teixeira da Dilva, J.A. (2015). Negative results: Negative perceptions limit their potentiel for increasing reproductibility. *Journal of Negative Results in Biomedicine*, 14(12), 1-4.
- Thuillier, P. (1980). *Le petit savant illustré*. Paris, France : Seuil.
- Vyse, S. (2017a). P. Hacker confessions: Dary Bem and me. *Skeptical inquirer*, 41 (5), 25-27.
- Vyse, S. (2017b). P. Moving science's statistical goalposts. *Skeptical inquirer*, 41 (6), 26-28.
- Wood, R.W. (1904). «The N-Rays». *Nature*, 70(1822), 530-531.