HAL open science

La dimension collective de la connaissance

Henri Galinon

▶ To cite this version:

Henri Galinon. La dimension collective de la connaissance. Epistémologie Sociale, Vrin, inPress. hal-02323435

HAL Id: hal-02323435
https://hal.science/hal-02323435v1

Submitted on 21 Oct 2019

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.

A paraître dans Bonnay & Galinon (éd.), *Epistémologie Sociale*, Textes Clés, Vrin.
Introduction à la 2ème partie du recueil
Remerciements à Thomas Boyer-Kassem et Cyrille Imbert pour leur aide.

Version de travail – 25 déc. 2018 – commentaires bienvenus (henri.galinon@uca.fr)

La dimension collective de la science.

1. Comment l'épistémologie peut-elle être sociale ?

Nous l'avons vu dans la première partie, un bon nombre de nos connaissances ordinaires est acquis par le témoignage d'autrui. La science elle-même est une activité sociale au sens non seulement d'une activité collective mais plus précisément d'une activité socialement structurée et largement institutionnalisée, avec ses normes intellectuelles, sociales, pratiques, ses revues, ses instituts, ses positions, ses hiérarchies. L'activité scientifique présente ainsi un ensemble riche de phénomènes qu'il est possible d'étudier en sociologue. Ce dernier s'attachera alors à décrire ces relations et normes qui règlent la communauté scientifique et à mettre en lumière les déterminants sociaux de l'activité des savants.[1] La relation de ces études aux questions traditionnellement normatives de l'épistémologie – qu'est-ce qu'une bonne méthode de recherche de la vérité ?, qu'est-ce qu'une enquête rationnelle ? - est toutefois demeurée un temps dans une certaine ambiguïté. La raison en est manifeste lorsque l'on examine la question, classique et centrale en philosophie des sciences, des déterminants du choix des théories scientifiques. Du côté des épistémologues, en effet, après avoir renoncé à la thèse selon laquelle tout énoncé scientifique devrait pouvoir être prouvé dans l'expérience[2], il a fallu faire une place à des facteurs pragmatiques parmi les justifications du choix des théories scientifiques. Or la remarque épistémologique cruciale mais somme toute banale selon laquelle nos choix théoriques sont sous-déterminés par l'expérience[3], conjuguée à l'observation historique de l'existence de controverses scientifiques[4], suggèrent que le choix théorique pourrait résulter *essentiellement* de facteurs non-épistémiques, et qu'une enquête uniquement épistémique serait au mieux incomplète, en raison de causes socio-historiques prépondérantes. Ces déterminants socio-historiques du choix théorique, ancrés parfois dans de prosaïques dynamiques de luttes pour le pouvoir, ne seraient-ils pas la vérité ultime de ce qui se pare du nom de science ? L'épistémologie, qui doit se prononcer sur les justifications, établir le crédit des méthodes scientifiques, ne doit-elle pas avouer ses limites et céder le pas aux sciences sociales, une fois reconnue la dimension sociale de la science ? L'épistémologie sociale lève cette ambiguïté : se positionnant en quelque sorte sur le terrain laissé vacant tant par l'épistémologie traditionnelle que par la sociologie des sciences[5], elle se saisit de la question de la valeur *épistémique* des processus sociaux de production de la connaissance et, en particulier, de

---

[1] Voir Gingras (2013).

[2] Les positivistes du cercle de Vienne espéraient en effet que tout énoncé scientifique non-analytique et doué de sens pourrait en principe voir sa vérité testée dans l'expérience. La critique de cette thèse formulée par Quine (1951) est généralement considérée comme marquant l'arrêt de mort de ce vérificationnisme désormais jugé naïf. Pour une introduction à la philosophie des sciences traitant de ces questions on pourra consulter Barberousse et al. (2000), Laugier & Wagner (2004) et Barberousse et al. (2011).

[3] C'est la thèse dite de Duhem-Quine. En tant que telle cette thèse est relativement inoffensive, elle ne fait qu'ouvrir la voie à la reconnaissance de l'existence de facteurs pragmatiques dans le choix théorique (la simplicité par exemple). La thèse prend une dimension polémique lorsqu'elle est prolongée par celles du holisme de la signification et de l'incommensurabilité des théories scientifiques. Voir à nouveau Barberousse et al. (2011).

[4] Kuhn (1962, 1977) a seulement insisté sur le caractère non algorithmique des changements de paradigmes scientifiques. Pour des programmes plus sceptiques d'étude de la science, nous renvoyons le lecteur aux références données par Miriam Solomon dans l'article traduit ici.

[5] On notera que cette interrogation caractéristique de l'épistémologie sociale n'a pas toujours été étrangère aux sociologues eux-mêmes. Voir par exemple Bourdieu (2001) ou dans un autre esprit Berthelot (2008).

l'activité scientifique. Prenant acte de ce que la production de la connaissance scientifique implique de processus sociaux, elle étend à ces derniers la réflexion critique sur les moyens de l'enquête rationnelle et de la recherche de la vérité. Les trois textes traduits dans cette seconde partie sont autant d'illustrations de la méthode et de sa fécondité philosophique.

2. Présentation des textes

Le texte de Hardwig, paru en 1990, peut être rapproché à la fois des textes sur le témoignage présentés dans la section précédente, et d'une interrogation plus large sur les propriétés épistémologiques de l'organisation sociale globale de la production des croyances et des connaissances. Hardwig distingue en effet entre ce que nous appellerons ici les justifications autonomes et les justifications hétéronomes de nos croyances. Une sujet possède une preuve hétéronome de sa croyance que *p* s'il possède une preuve qu'il existe une preuve de *p* sans posséder cette dernière. Une justification autonome de *p* est au contraire une justification qui n'est pas hétéronome, une justification qui ne dépend pas logiquement de l'existence d'une *autre* justification de la *même* proposition. Prenons un exemple. Lorsque Andrew Wiles justifie par une preuve mathématique complète sa croyance dans la vérité du dernier Théorème de Fermat, sa justification est autonome. Dans son état épistémique il peut expliquer non seulement pourquoi il croit que le théorème de Fermat est vrai, mais également pourquoi l'équation $x^n + y^n = z^n$ n'a pas de solution entière pour n>2, c'est-à-dire en rendre raison selon des lois ou des normes proprement mathématiques. Schématiquement, on pourrait représenter sa justification de la façon suivante[6] :

Axiome mathématique indiscutable 1
Axiome mathématique indiscutable 2
etc.
|
(inférences logiques)
|
Donc $x^n + y^n = z^n$ n'admet pas de solution pour n>2

Toutefois, des esprits mathématiquement moins pénétrants que celui de Wiles peuvent posséder une justification différente du théorème de Fermat. La justification suivante, par exemple, est une version à peine caricaturée de celle de l'auteur de ces lignes :

Il est écrit dans Science et vie Junior[7] qu'Andrew Wiles a démontré le théorème de Fermat (observation).
Ce qui est écrit dans Science et vie junior est toujours vrai (affirmation justifiée par divers moyens inductifs à préciser).
|
(inférence logique)
|
Donc Andrew Wiles possède une preuve du théorème de Fermat.
Donc l'équation $x^n + y^n = z^n$ n'a pas de solution entière pour n>2.

Cette justification est hétéronome car elle est gagée sur l'existence d'une autre justification du théorème de Fermat : celle dont dispose Science et Vie Junior. Nous avons des motifs variés et bien établis de penser que les rédacteurs de Science et vie junior possèdent une justification solide pour écrire qu'Andrew Wiles a démontré le théorème de Fermat, et nous sommes par conséquent justifiés à

[6] On suppose ici qu'Andrew Wiles est capable de justifier le théorème de Fermat à partir d'axiomes mathématiques évidents (qui n'ont donc pas besoin d'autres justifications qu'eux-mêmes). En réalité, Andrew Wiles lui-même fait sans doute appel à des théorèmes dont il ne possède pas de démonstration.

[7] Il s'agit d'un magazine français de vulgarisation scientifique destiné aux 8-12 ans.

croire que ce qui est écrit dans le magazine est vrai et, ultimement, que l'équation $x^n + y^n = z^n$ n'a pas de solution entière pour n>2. La meilleure justification que je suis capable de produire du dernier théorème de Fermat est donc excellente, mais elle appelle l'existence d'une autre justification de ce même théorème comme condition logique de sa possibilité. La justification que je possède permet, certes, de comprendre pourquoi je crois que le théorème de Fermat est vrai mais, à la différence d'une justification autonome, elle ne permet pas de comprendre pourquoi l'équation $x^n + y^n = z^n$ n'a pas de solution entière pour n>2.[8][9] Elle est hétéronome parce qu'elle procède selon des normes de justification qui ne sont pas les normes mathématiques ou, pour généraliser au-delà de cet exemple, selon des normes qui ne sont pas sensibles au contenu sémantique spécifique de la proposition sur laquelle porte mon enquête.

Bien entendu, la justification que possèdent les rédacteurs de Science et vie Junior pour affirmer qu'Andrew Wiles a démontré le dernier théorème de Fermat est sans doute elle-même gagée sur celle que possèdent, disons, les rédacteurs de Science & Vie[10], et la meilleure justification de ces derniers pour croire le théorème de Fermat repose peut-être sur l'existence d'un article paru dans *Science*. Et la chaîne ne s'arrête sans doute pas là. Il est facile de voir cependant que, pour que ces justifications donnent ce qu'on en attend, il suffit que cette chaîne soit bien fondée, c'est-à-dire que quelqu'un possède *in fine* une justification autonome du théorème de Fermat - Andrew Wiles et ses relecteurs des font normalement partie de cette élite.

Cette condition, toutefois, n'est pas nécessaire, et c'est l'un des mérites de l'article de Hardwig que de le faire ressortir clairement. Dans le cas de travaux scientifiques complexes, il n'est plus rare désormais qu'*aucun* des auteurs d'un travail ne possède de justification autonome des résultats obtenus. L'un a établi A, l'autre que A implique B, ils établissent ainsi ensemble que B sans que personne ne puisse seul rendre compte de B intégralement selon l'ordre des raisons. Remplaçons les deux auteurs par les dizaines, parfois les centaines de chercheurs qui, dans certains domaines, sont mobilisés pour établir les résultats intermédiaires utilisés par l'ensemble des collaborateurs en vue de la production du résultat, et nous commencerons à apprécier la profondeur des dépendances en jeu dans la science contemporaine. Il semble que dans un certain nombre de domaines le véritable sujet épistémique de la production scientifique, celui auquel on serait tenté d'attribuer la possession d'une justification autonome, soit devenu irréductiblement collectif.

Une fois établie leur ubiquité, il faut se demander avec Hardwig : les justifications hétéronomes sont-elles indignes de notre idéal épistémique ? L'accent mis par la modernité philosophique sur le projet d'indépendance et d'autonomie du sujet rationnel pourrait le laisser penser, que l'on songe, par exemple, au sujet héroïque du Discours de la Méthode et à son isolement inaugural. Mais ici il faut distinguer. Car le véritable sens de l'injonction à juger selon sa propre raison est d'abord celui d'une invitation à ne pas se le tenir pour dit, c'est-à-dire à ne pas former ses croyances sans examen rationnel. Or, d'une part, ce n'est pas se soustraire à cette injonction que de former des croyances sur la base de justifications hétéronomes : nous y avons insisté, posséder une justification hétéronome ce n'est pas n'en posséder aucune. En effet ces justifications sont bien le produit d'une enquête et d'un engagement de la raison qui doivent me permettre de retenir le témoignage de certains interlocuteurs et

---

[8] On pourrait se demander si toute justification autonome du théorème de Fermat (une preuve mathématique) fournit bien une explication de son résultat. Certains philosophes des mathématiques font des distinctions entre les preuves explicatives et les autres. Les preuves constructives, par exemple, ont ainsi peut-être des vertus explicatives qu'une preuve par l'absurde n'a pas même en admettant que cette dernière suffise à établir la vérité de ce qui est prouvé de cette façon. Dans le contexte de la discussion sur l'autonomie ce n'est pas cette distinction entre preuves explicatives et non-explicatives que nous avons à l'esprit. Au sens plus vague qui est le nôtre ici, celui qui possède une preuve mathématique d'un théorème en possède une explication.

[9] Dans la situation envisagée ici je possède donc une preuve empirique qu'il existe une preuve *a priori* du théorème de Fermat. Je sais donc qu'ultimement le statut du théorème de Fermat est celui d'une connaissance *a priori*. On pourra mettre ce point en relation avec la discussion de la *préservation du contenu* dans le texte de Burge traduit dans la première partie du présent volume.

[10] On l'aura compris, il s'agit de la version généraliste du magazine précédent.

d'en disqualifier d'autres en fonction de leur crédibilité. Une autre raison à considérer soigneusement avant de dégrader les justifications hétéronomes est que, comme Hardwig le fait observer, nous sommes vis-à-vis de la plupart de nos croyances les plus solides en position, dans le meilleur des cas, de fournir des justifications hétéronomes, mais non pas de fournir des justifications autonomes. Il s'en suit qu'à moins de disqualifier comme irrationnelle la plus grande part de nos croyances les mieux établies, et une part d'autant plus grande des croyances des individus que la société à laquelle ils appartiennent possède une science étendue dont le développement exige une certaine division du travail scientifique, à moins de disqualifier ces croyances justifiées, donc, il faut réexaminer la portée de l'idéal d'autonomie du sujet véhiculée par la tradition épistémologique cartésienne. Il semble ainsi qu'il faille distinguer deux idéaux : celui de la possession de justifications de toutes nos croyances, et celui de la possession de justifications autonomes de toutes nos croyances. Le second est plutôt un idéal d'universalité, celui d'un esprit qui serait capable d'embrasser toutes les connaissances de son temps en expert, à la façon de ces grands esprits qu'on voyait encore à la Renaissance et à l'époque moderne et dont Descartes lui-même fut peut-être l'un des derniers exemples. Cet idéal doit sans doute être abandonné. Le premier, en revanche, est un idéal de non-sujétion, et il est de prime abord compatible avec la possession de justifications hétéronomes. Si je suis en position justifier ma croyance dans la véracité de ce qui est rapporté dans Science et vie junior et non réduit à en faire le pari ou à en caresser l'espoir, alors Science et Vie junior n'est pas un obstacle mais un outil de la conquête de mon autonomie dans un monde complexe où la connaissance universelle est devenue impossible et la dépendance épistémique inévitable.[11]

L'autonomie, avons-nous suggéré, réside en ceci que je peux justifier ma confiance en Science et vie Junior d'une façon dont je ne peux justifier ma confiance en un gourou. Mais pourquoi suis-je justifié à croire un expert vis-à-vis duquel je suis par définition dans une situation d'asymétrie épistémique radicale, c'est-à-dire telle, bien souvent, qu'il me serait impossible de comprendre les justifications autonomes qu'il possède (par manque de temps ou de capacité) ? La réponse à cette énigme est à chercher du côté des raisons que je peux avoir de croire qu'une justification a bien été produite, de façon autonome par l'expert ou en collaboration par un ensemble d'experts, et donc *in fine* aux raisons que j'ai de croire aux vertus épistémiques de l'organisation sociale qui produit et reconnaît les expertises auxquelles je m'en remets. Si je ne peux évaluer mathématiquement l'expertise de l'expert sur la parole duquel je fonde ma croyance que le théorème de Fermat est vrai, il est crucial que je puisse en faire une évaluation épistémiquement pertinente en scrutant le vaste ensemble de méta-données émises en permanence par la structure sociale : qualité de la formation, réputation et reconnaissance institutionnelle, indices variés sur les vertus et les incitations de l'individu, sur le contexte politique et social de sa prise de parole, etc.[12] A y regarder de plus près, il apparaît alors que notre autonomie épistémique est conditionnée par la nature de certains arrangements sociaux comme l'existence d'une presse libre et plurielle, un système de formation ouvert et visant l'excellence scientifique, la publicité des lois et définition sincère de la raison sociale des institutions etc. Dans un univers totalitaire d'où ces garanties sont absentes, tel par exemple celui décrit par Alexandre Zinoviev dans *Les hauteurs béantes* (pour changer d'Orwell), la justification que possèdent les citoyens pour leurs croyances est singulièrement affaiblie, et leur autonomie rationnelle réduite d'autant : le rapport à l'expert, alors, mais alors seulement, tend à se confondre avec le rapport au gourou. En arguant que le sujet rationnel ne peut pas être tenu par l'exigence d'une justification autonome de toutes ses croyances, Hardwig attire donc du même coup notre attention sur la nécessité d'élaborer l'idée, critique pour notre époque, de société *épistémiquement bien ordonnée*.

L'idée selon laquelle la rationalité et plus généralement les vertus épistémiques (qui tendent à promouvoir la cohérence et la vérité), ne sont pas seulement des propriétés d'organisations cognitives et comportementales individuelles (raisonnements, méthodes d'enquêtes etc.), mais également d'organisations sociales, est une idée qui a depuis longtemps joué un rôle tant en philosophie que,

---

[11] Cette dialectique de l'indépendance et de l'autonomie est également au cœur de la philosophie politique et notamment des enjeux de la définition moderne de la liberté démocratique. Pour une mise en perspective, on pourra consulter Renaut (1989).

[12] Sur les questions posées par notre rapport aux experts, voir Goldman (2001).

pratiquement, dans la conception de nos institutions. Le dialogue joue un rôle de premier plan dans l'épistémologie Platonicienne de la découverte des Formes, et de même la dialectique dans l'établissement des premiers principes selon Aristote[13]. Le débat contradictoire des parties dans les cours de justice est un protocole social conçu pour promouvoir la manifestation de la vérité. Dans les exemples que nous venons de mentionner, toutefois, les recours à la confrontation ou à la mise en commun des points de vue sont autant de procédés déployés en conscience pour pallier des défauts ou insuffisances que nous percevons dans l'application de notre raison individuelle, les biais, les défaillances, les insuffisances de nos facultés qui nous permettent pas d'être toujours fidèles à l'idéal de rationalité que nous poursuivons. Le texte de Kitcher que nous proposons ici au lecteur apporte un éclairage nouveau sur la relation entre l'idéal de rationalité individuelle et ce que Kitcher appelle la « rationalité collective », c'est-à-dire ce qu'il est rationnel de décider d'un point de vue collectif. Kitcher montre en effet qu'il peut exister un conflit dans la poursuite de ces idéaux : non seulement la rationalité individuelle peut s'exercer au détriment de la rationalité collective, mais il pourrait se révéler utile à l'excellence épistémique des groupes de promouvoir des intérêts individuels non épistémiques des individus ! L'existence de conflits entre rationalité individuelle et rationalité collective est bien connue quand ce qui est en jeu est la « rationalité pratique » et que les intérêts des individus ne sont pas alignés, comme dans le célèbre exemple du Dilemme du prisonnier[14]. Qu'un tel conflit puisse exister dans le cas de la raison théorique, où les intérêts des individus sont par hypothèse identiques (tous recherchent la vérité), a de quoi surprendre.

Kitcher imagine une communauté de savants dont chacun doit choisir de travailler sur un programme de recherche parmi plusieurs programmes en concurrence en vue d'atteindre un certain résultat qui pourraient être, par exemple, la production d'un traitement contre les tumeurs cérébrales, ou une explication unifiée des théories physiques fondamentales, peu importe. Certains programmes sont prometteurs car ils s'appuient sur des méthodes dont l'efficacité est bien établie ou des hypothèses solidement soutenues par l'expérience, tandis que d'autres sont plus originaux et plus incertains. Supposons alors que le caractère prometteur ou non soit une propriété intrinsèque de chaque programme et que la probabilité de succès augmente en outre avec le nombre de chercheurs qui travaillent sur le programme en question. Si la probabilité de succès d'un programme augmentait linéairement avec le nombre de chercheurs qui travaillent sur ce programme, alors la meilleure chose qui pourrait arriver à cette communauté est que tous les chercheurs travaillent sur le programme le plus prometteur. Or si le caractère intrinsèquement prometteur d'un programme de recherche est une propriété que tous les chercheurs peuvent évaluer de façon fiable, c'est bien ainsi qu'il en ira comme effet du choix de chaque chercheur, conçu comme un individu dépourvu d'ego et à la recherche de la vérité, de s'engager dans le programme dont la probabilité de succès est la plus grande. Mais que se passe-t-il si la probabilité de succès croît de façon, non pas linéaire, mais marginalement décroissante (c'est-à-dire croît de moins en moins) avec le nombre de chercheurs qui y travaillent ? Alors la répartition de chercheurs sur les différents programmes qui maximiserait la chance de succès pourrait devenir bien différente. Si un nombre suffisamment grand de chercheurs travaille déjà sur un programme A, alors le gain épistémique, ici identifié à l'augmentation de la probabilité de succès, obtenu par l'affectation d'un chercheur supplémentaire au programme A, sera moindre que le gain obtenu par l'affectation de ce chercheur sur un programme de recherche B plus atypique. Or quelle raison des chercheurs pourraient-ils avoir de s'engager sur le programme B, moins prometteur, plutôt que sur le programme plus prometteur A ? Kitcher observe justement que des motivations non épistémiques pourraient jouer un rôle décisif ici : si le chercheur poursuit, non pas la seule vérité, mais un intérêt personnel (les bénéfices sociaux attendus du fait qu'il soit le découvreur de la vérité ou qu'il partage cette découverte avec une quantité moindre de ses pairs) et que les structures incitatives adéquates sont en place (normes de reconnaissance des auteurs individuels d'une découverte, récompense monétaire des participants au programme qui rencontre le succès etc.), alors le choix de s'engager dans le programme B se justifierait par une espérance individuelle de gain plus grande, malgré une probabilité globalement plus faible de rencontrer le succès. En somme, un gâteau plus petit

[13] Ce rôle de la dialectique est exposé dans les *Topiques* et dans les *Analytiques seconds.*

[14] Dans le « Dilemme du prisonnier » l'unique équilibre de Nash du jeu est inefficient : il existe une issue du jeu que les joueurs préfèrent (et savent unanimement préférée) à celle qui résultera de la conjonction de leur choix individuels bien pesés.

à partager entre moins de personnes peut donner des parts plus grosses. Par conséquent, des structures sociales d'incitations orientant les engagements de chercheurs mus par des intérêts personnels non épistémiques pourraient bien dans certaines conditions constituer une organisation du travail scientifique avec d'excellentes propriétés épistémiques. [15]

Les textes de Philip Kitcher et de Miriam Solomon illustrent une approche de l'étude des conditions sociales de la production des connaissance complémentaire et en partie orthogonale à celle des « études sur la science » auxquelles nous avons fait allusion en commençant, études qui ont souvent accordé une importance considérable aux controverses scientifiques et aux facteurs sociaux qui en déterminent la résolution, tout en refusant – ou en se révélant incapable de - toute évaluation épistémologique des processus en jeux. Si la démonstration de Kitcher s'apparente à la démonstration d'une possibilité de principe, assez éloignée de l'étude des réalités historiques de la vie scientifique, l'ambition de Miriam Solomon dans « Empirisme social » est d'étudier les propriétés épistémiques de la formation d'un consensus scientifique sur un cas historique, en l'espèce l'histoire de la stabilisation de la théorie de la tectonique des plaques. Solomon admet en effet, à la suite des travaux des sociologues et historiens des sciences, que les scientifiques font souvent preuve d'une rationalité individuellement défaillante, sont sujets à toutes sortes de biais bien connus, mus par des passions et des forces sociales puissantes. Ces forces jouent donc certainement un rôle dans la naissance et la résolution des controverses scientifiques, et donc dans la formation du consensus stabilisé. Mais, remarque Solomon, le consensus n'est pas seulement un fait social que l'on peut observer, c'est un aussi un fait social que l'on peut évaluer normativement. On peut ainsi se demander si les forces à l'œuvre dans la production du consensus promeuvent ou au contraire contrecarrent les objectifs de l'enquête scientifique. Or l'objectif de l'enquête scientifique est, selon Solomon, le succès empirique.[16] Son idée maîtresse est alors la suivante : on pourra affirmer qu'un consensus scientifique est normativement adéquat si le succès empirique de la théorie qui fait l'objet du consensus a été une condition nécessaire de la formation de ce consensus. Si c'est le cas, le jeu des facteurs sociaux qui déterminent l'émergence du consensus, loin de parasiter l'enquête individuelle, contribue positivement à la sélection d'une théorie dont le succès empirique est le plus grand. Cette rapide caractérisation appelle deux remarques. La première va de soi : il ne s'agit pas de nier qu'un plus grand succès empirique soit rarement une condition suffisante de l'émergence d'un consensus scientifique sur une théorie donnée, et les observations précédentes touchant aux réalités de la vie sociale témoignent qu'une norme qui exigerait le caractère suffisant du succès empirique de la théorie dans la formation du consensus serait rarement satisfaite. La seconde est que cette norme est essentiellement sociale. Qu'importe en effet, pour que cette norme soit satisfaite, que les savants soient individuellement capables de prendre la mesure réelle du succès empirique de la théorie sur laquelle se forme le consensus. Souvent, du fait de divers biais, ils ont en fait eux-mêmes une appréciation erronée de ce succès. C'est précisément une telle situation que Solomon veut illustrer par l'étude historique de la formation du consensus sur la théorie de la dérive des continents en géologie : les processus de formation du consensus à l'œuvre dans le tissu social se trouvent sélectionner les théories dont le succès empirique est le plus grand, et c'est pour cette raison que le consensus atteint est normativement satisfaisant, lors même que les protagonistes individuels de cette histoire ont eu continuellement une appréciation biaisée de la valeur de la théorie.

L'affirmation du caractère « social » de la norme ne signifie donc pas ici que cette norme est de connaissance commune entre les agents, à la façon de conventions ou de règles morales. La position de Solomon est à la fois anti-individualiste et compatible avec une forme d'externalisme épistémologique qui veut que les sujets concrets de l'histoire des sciences soient justifiés dans leur adoption de l'opinion de consensus quoique cette justification leur échappe partiellement. En ce sens,

---

[15] L'article de Kitcher a eu un impact important, notamment parce qu'il a fait usage de modèles mathématiques pour établir des thèses philosophiques. Mais il a également été critiqué pour certaines de ses hypothèses simplificatrices, par exemple par Muldoon et Weisberg (2011).

[16] Solomon reprend ici à son compte une thèse empiriste relativement répandue. Pour une défense d'une version de cette idée, voir par exemple van Fraassen (1980). Pour une introduction au débat autour du réalisme en philosophie des sciences, voir Barberousse & al. (2011)

le travail de Solomon s'inscrit dans le thème des recherches sur la « main invisible » à l'œuvre dans les processus sociaux et historiques, dont les modèles paradigmatiques demeurent la main invisible d'Adam Smith et les ruses de la raison hégélienne[17]. Mais la main invisible ne l'est plus tout à fait une fois reconnue, et c'est donc à une réflexion consciente sur les mécanismes de la production du consensus qu'appelle le travail de Solomon[18]. L'existence ou la non existence d'un consensus, qu'il soit total ou partiel, et quel qu'en soit l'objet, est un fait fondamental de la vie sociale, non seulement de la vie sociale scientifique, mais plus largement de la vie ordinaire et de la vie civile. Dans les démocraties l'existence de consensus partiels de type majoritaire sur la vérité de certaines propositions détermine la conduite des affaires publiques. Le consensus a de façon plus générale un rôle fondamental dans toute société de pairs ou d'égaux, que l'on parle de groupes d'experts se prononçant sur un sujet scientifique (relecteurs, rapporteurs, sociétés savantes etc.), de représentants politiques se prononçant sur des questions d'intérêt général, ou d'amis devisant du meilleur programme pour la soirée. Or cette importance politique – au sens le plus large de ce terme - du consensus, entre de prime abord en tension avec l'idée que c'est d'abord la vérité, ou ce qui en tient lieu de meilleure approximation, qui doit nous guider. Et il est naturel et philosophiquement classique d'opposer vérité et consensus: les esprits libres sont prompts à rappeler que l'unanimité des idiots sur une ânerie n'en fait pas une vérité. Le travail de Solomon s'inscrit donc aussi dans un effort philosophique de dépassement cette opposition. En montrant que les conditions de production du consensus peuvent être épistémologiquement significatives en l'absence même de raison commune, Solomon contribue à raviver l'intérêt philosophique pour une notion ainsi resituée à l'intersection de l'ordre politique et de l'ordre épistémique.

3. Pour aller plus loin

Ces trois textes ne donnent bien entendu qu'un aperçu très limité de l'étendue et de la diversité des recherches philosophiques sur les propriétés épistémologiques des groupes et des processus sociaux. Pour conclure cette brève présentation, nous proposons quelques indications bibliographiques afin que le lecteur puisse élargir sa perspective.

Le caractère collaboratif de l'activité scientifique a fait l'objet de nombreuses études descriptives et évaluatives. La notion la plus significative qui ait émergé dans ce domaine est sans doute celle de *cognition distribuée*, qui en articule les dimensions cognitive et sociale.[19] Dans un livre qui a fait date, l'anthropologue Ed Hutchins (1995) analysait le pilotage[20] d'un navire de la marine américaine. Il ressortait de cette analyse que le pilotage exige l'accomplissement d'une tâche complexe proprement cognitive et que cette tâche est réalisée de façon irréductiblement distributive dans un arrangement de sous-tâches cognitives réalisées individuellement par les membres d'équipage en interaction avec leurs instruments (appréciation de la position de telle partie du navire, de la vitesse d'approche de telle autre, etc.) et coordonnées par différents macro-instruments et les règles sociales du bord.[21] Dans son

---

[17] Le thème de la main épistémique invisible est déjà nettement à l'horizon de l'article de Kitcher, comme le lecteur s'en rendra compte à la lecture. Il a également été développé par Goodman & Shaked (1991) dans un cadre économiquement précisé et, dans une version évolutionnaire, par Hull (1988). Voir Wray (2000) pour une discussion de la pertinence de la notion de main invisible dans le cadre d'une analyse de l'activité scientifique.

[18] Un tel travail appelle symétriquement une étude des dissensus. C'est un des thèmes centraux de Solomon (2001).

[19] Les racines de cette idée sont à chercher dans l'influence sur les philosophes des sciences qu'ont eu dans les années quatre-vingt et quatre vingt-dix les recherches en intelligence artificielle et philosophie de l'esprit, notamment le connexionnisme et l'idée de calcul distribué (Rumelhart &al. 1986).

[20] Le pilotage est la manœuvre du navire pour l'entrée au port.

[21] La notion de cognition socialement distribuée s'inscrit ainsi dans la notion plus large de « cognition étendue » développée et défendue par Andy Clark (1999). On peut également signaler les travaux de biologistes sur la stigmergie chez animaux eusociaux tels les fourmis et les thermites, ou sur certains écosystèmes complexes, travaux dans lesquels la thématique de la cognition distribuée est conjuguée à celle de l'auto-organisation. REFERENCE

sillage, un certain nombre de philosophes (Thagard 1993, Giere 2003, Nersessian 2003) ont cherché à décrire les fonctions cognitives réalisées distributivement dans l'organisation sociale du travail scientifique, remobilisant parfois dans cette perspective les descriptions fines des pratiques sociales scientifiques antérieurement produites les sociologues des sciences.[22] Ces recherches peuvent aussi naturellement conduire à une réflexion épistémologique critique sur les conditions sociales présentes de l'activité scientifique. Ainsi par exemple Longino (1990) argumente-t-elle que la sous-représentation de certains groupes sociaux parmi les scientifiques (le groupe des femmes par exemple), couplée aux limites cognitives qui sont naturellement celles d'individus qui ne peuvent jamais s'abstraire totalement de leurs bagages culturels ou de certaines valeurs particulières, a des conséquences importantes sur les choix des sujets traités, les cas jugés dignes d'attention, les exemples considérés comme paradigmatiques, le style d'interrogations jugé approprié, bref sur ce qui compte comme significatif ou pertinent pour la scientificité de la science, si bien que la faiblesse de la variété sociale dans la communauté scientifique constitue une authentique menace pour l'objectivité et l'universalité scientifiques.

Mais les questions d'épistémologie sociale débordent l'étude de l'activité scientifique proprement dite et la plus grande part des recherches porte de façon plus générale sur des interrogations épistémologiques suscitées par les interactions entre des sujets qui forment et font évoluer leurs états épistémiques les uns en fonction des autres. Dans la tradition logique ou bayésienne qui est tendanciellement celle des économistes et des philosophes de la tradition analytique, des analyses de ce genre sont conduites en faisant des hypothèses fortes touchant la rationalité des agents. Ces derniers sont typiquement représentés munis croyances cohérentes portant sur des propositions (et éventuellement de préférences sur des états du monde), logiquement omniscients et éventuellement révisant leurs croyances à la lumière de nouvelles observations conformément au canon bayésien. Les modèles utilisés présentent en général un intérêt à la fois en vertu de leurs enseignements normatifs et en vertu de leur adéquation descriptive et prédictive[23]. Parmi les recherches philosophiques s'inscrivant dans cette tradition on peut citer le travail du philosophe David Lewis (1969) sur l'apprentissage social des conventions et du langage, les travaux actuels sur l'agrégation des jugements [24], ou encore le débat en cours sur la résolution du désaccord entre pairs[25]. On peut également y rattacher jusqu'à un certain point les travaux sur les conditions de possibilité de la coopération animale ou humaine, qui se situent à la frontière de l'épistémologie sociale, de la philosophie de la biologie, de l'économie et de la philosophie des sciences sociales.[26] D'autres recherches s'écartent du canon logico-bayésien pour des raisons variées, soit parce que l'approche bayésienne est jugée irréaliste du fait du caractère limité de la rationalité des sujets réels, soit plus simplement en raison de la difficulté qu'il y a à manier le modèle bayésien lorsque les situations que l'on souhaite étudier sont socialement complexes (Jackson et Golub 2008, Molavi 2018). Ainsi les travaux de Lerher et Wagner (1981) sur la rationalité du consensus[27] ou encore de Zollman (2008) sur la portée épistémologique de la géométrie des circuits d'interaction, ont ceci en commun que les états épistémiques des agents y reçoivent une représentation plus pauvre que dans les modèles « bayésiens », tandis que la structure des relations sociales fait au contraire l'objet d'un travail de description spécifique. Ces modèles, qui peuvent être statiques ou dynamiques, représentent typiquement un situation d'interaction sous des traits stylisés à l'extrême – les états épistémiques des agents se trouvent souvent représentés par une simple variable réelle comprise entre 0 et 1 tandis que les relations entre les agents sont représentées par un graphe, éventuellement dynamique, et une fonction *ad hoc* – souvent une simple moyenne pondérée - qui spécifie pour chaque individu la façon

[22] Le travail de Latour (1986) est ainsi réexaminé par Giere (2002).
[23] Il arrive toutefois que cette adéquation soit prise en défaut, c'est d'ailleurs l'une des critiques récurrentes adressées à l'économie néoclassique.
[24] Voir par exemple List (2012), List et Petit (2011).
[25] Voir par exemple Feldman et Warfield (2010). On trouvera dans Bonnay et Cozik (2016 section III) des précisions sur la variété de l'agrégation des jugements et le problème de la résolution du désaccord entre pairs.
[26] Voir par exemple Skyrms (1996), REF ?
[27] Pour une discussion des relations du modèle de Lehrer-Wagner avec les modèles bayésiens, on pourra consulter Bonnay et Cozik (2016) et Molavi (2018).

dont son état épistémique est affecté par les variables représentant l'état épistémique des agents avec lesquels il est en relation. [28] [29]

Le développement fulgurant des nouvelles technologies de l'information et de la communication soulève ses questionnements spécifiques, en lien avec d'une part avec la densité inédite du réseau d'individus connectés qu'elle a rendu possible, et d'autre part avec la masse des données produites et les problèmes d'exploitation que cette production soulève. En lien avec la première dimension, l'émergence de collaborations horizontales massives et finalisées, dont Wikipedia est devenu dans les années deux mille un exemple presque canonique, ont naturellement fait l'objet de l'attention des épistémologues qui cherchent à en préciser les conditions de succès et les limites (par exemple Origgi 2012, Masterton 2016). En lien avec la seconde dimension, celle de l'exploitation épistémique des traces numériques massives, des auteurs ont naturellement commencé à se pencher sur les propriétés épistémiques des dispositifs socio-techniques dont nous faisons un usage intensif pour extraire l'information du web, tels l'algorithme PageRank de Google qui permet de classer par pertinence les pages web pour une recherche donnée (Simpson 2012, Masterton & Olsson 2017), ou encore les filtres collaboratifs employés par de nombreux acteurs du commerce en ligne pour formuler des recommandations d'achat ou de contenu auprès de leurs clients (Origgi 2012, Miller & Boaz 2013, auxquels il faudrait sans doute ajouter de grandes études de psychologie sociale telles Epstein & Robertson 2015 ou Salganik et al. 2006 déjà citées).

---

[28] En dépit des idéalisations, la complexité de ces modèles d'interactions peut désormais exiger leur exploration par simulation informatique plutôt que selon une approche purement analytique. Certains auteurs parlent de sciences sociales computationnelles. Pour une présentation ce paradigme voir par exemple à Conte et al. (2012).

[29] Pour conclure sur ce point, il faut noter que ces travaux philosophiques doivent être complétés et alimentés par les travaux cousins issus des sciences sociales. Le corpus des sciences sociales est en effet riche de considérations sur la production et la diffusion des représentations, des croyances et des connaissances dans la société et donc potentiellement d'une grande portée pour l'épistémologie sociale proprement dite. Pour s'en tenir à des travaux relativement récents et directement pertinents, on pourra ainsi citer en économie les travaux de l'économiste Robert Aumann (1976) sur la résolution du désaccord entre pairs épistémiques parfaits recevant des informations privées relatives à la probabilité d'un événement, les travaux récents sur la formation des cascades informationnelles (voir Easley & Kleinberg 2010 chap. 6 pour une introduction), sur l'ignorance plurielle (tout le monde sait que p sans que personne ne sache que tout le monde le sait – voir Easley & Kleinberg chap. 11 pour une présentation et des références), ou encore la résolution des problèmes de coordination des croyances. Ce dernier problème, qui est celui auquel font face des agents cherchant à connaître la valeur future d'un paramètre qui dépend essentiellement de ce que l'ensemble des agents croient être sa valeur future, a été étudiée par les économistes dans le cadre l'analyse des dynamiques de prix sur les marchés financiers et donné lieu à la théorie des anticipations rationnelles - voir Lucas 1972 pour une approche néo-classique, Orléan 1995 pour un contrepoint « institutionnaliste ». Les sociologues et les anthropologues se sont traditionnellement beaucoup intéressés eux aussi à la formation et à la distribution des représentations et des croyances dans les groupes (Durkheim 1912, Tarde 1890, etc.) et ils ont parfois été pionniers dans le développement des nouveaux outils analytiques du dernier demi-siècle. Citons à titre d'exemples le programme *d'épidémiologie des représentations* de Sperber (1985), ou les travaux précurseurs en sociologie de Granovetter (1973) et ceux de Burt (1990) sur le lien entre circulation de l'information et capital social. De même, le philosophe peut tirer des enseignements des études classiques ou récentes que la psychologie sociale a consacré à l'influence et au conformisme (on songe, entre autres, aux études célèbres de Asch (1956), ou plus récemment aux études de Sugalnik et al. (2011) et Epstein & Robertson (2015) pour ne citer que deux exemples). Certains travaux en sciences de la complexité se prêtent aussi naturellement au compagnonnage philosophique. Dupuy (1998) illustre combien les dynamiques complexes peuvent fournir une authentique matière à philosopher, matière qui alimente à son tour occasionnellement des développements scientifiques spécifiques (par exemple Deffuant & al. (2013)). A ces études philosophiques de la complexité il faut ajouter les travaux formels et empiriques qui contribuent depuis une trentaine d'année à mieux comprendre certaines propriétés très générales des réseaux et des dynamiques qui traversent nos sociétés (Albert & Barabasi 1999, Watts & Strogatz 1998 pour des exemples).

En philosophie politique le thème des vertus épistémiques des organisations politiques « ouvertes » a connu ces dernières années un regain d'intérêt. Le thème de la défense de la démocratie par des arguments épistémologiques – et non proprement politiques – est déjà développé par Condorcet en 1785. Dans son *Essai sur l'application de l'analyse à la probabilité des décisions rendues à la pluralité des voix*, Condorcet fait observer qu'étant donné une proposition dont la valeur de vérité est connue en probabilité par chaque électeur, la probabilité que le verdict rendu à la majorité des voix soit vrai tend vers 1 quand le nombre d'électeurs tend vers l'infini pour peu que le verdict de chaque électeur sur la vérité ou la fausseté de la proposition vaille mieux que le verdict rendu à pile ou face par une pièce de monnaie équilibrée.[30] Plus encore que les mécanismes d'agrégation des opinions par le vote, les mécanismes d'agrégation d'informations par le marché ont fait l'objet d'une attention importante. L'école autrichienne d'économie, sous l'influence de Hayek en particulier, a insisté depuis longtemps sur la valeur informationnelle des prix formés sur les marchés libres et compétitifs, reflets agrégé de toutes les connaissances disponibles sur les besoins de consommation et capacités de production d'une société dont la complexité échappera toujours aux capacités de connaissance d'un agent planificateur (Hayek 1986).[31] Plus récemment, d'autres philosophes ont plutôt insisté sur les vertus épistémiques des procédures délibératives (Fishkin 2013, Elster 2010, Sunstein 2006, Habermas 1981) ou sur la valeur de la diversité cognitive pour la résolution de problèmes (Hong & Page 2004). On retrouve dans la variété de ces directions de recherches épistémologiques, orientées tantôt sur les propriétés des marchés, tantôt sur celles du vote, et tantôt sur celles de la délibération, l'écho d'oppositions qui traversent la tradition politique libérale depuis une conception plus « libertarienne » jusqu'à une conception plus « républicaine » de l'ordre politique. [32]

Au moment de conclure ce rapide tour d'horizon, il nous reste à attirer l'attention du lecteur sur une question que nous avons jusque-là évité de poser. Nous avons eu l'occasion de constater combien les relations de dépendance et de complémentarité épistémiques dans les groupes pouvaient être intriquées et à quel point le niveau pertinent de description et d'évaluation des propriétés épistémiques de certaines activités humaines semblait parfois être un niveau collectif plutôt qu'individuel – ainsi peut-on se demander à la suite de Hardwig si ce n'est pas la communauté scientifique seule qui est le sujet de la science, ou souhaiter introduire avec Kitcher et Solomon une notion de rationalité collective distincte de celle de rationalité individuelle des sujets pour rendre raison des activités des groupes. Ces observations doivent-elles nous amener à réévaluer au plan ontologique, ou peut-être au plan épistémologique, voire politique, les statuts respectifs des collectifs et des individus qui les composent ? Quel degré d'autonomie convient-il de conférer aux premiers par rapport aux seconds pour décrire, comprendre ou transformer le monde qui nous entoure ?[33] Ces interrogations, dans lesquelles le lecteur aura reconnu quelques-unes des inquiétudes fondatrices des sciences sociales, font l'objet de la troisième partie du recueil.

Références

Albert R, Barabasi A., 1999, « Emergence of scaling in random networks », *Science* 286, p. 501-509

[30] C'est le théorème du Jury de Condorcet, que l'on ne confondra pas avec une autre observation remarquable de l'auteur dans le même ouvrage, le paradoxe de Condorcet. Sur ce dernier, voir la troisième partie du présent recueil.

[31] Ce type de réflexion motive des innovations institutionnelles comme la création des marchés de prédictions, dans lesquels les acteurs offrent à la vente ou à l'achat des paris sur la réalisation d'événements d'intérêt public. Voir Bragues (2009) pour une présentation dans une perspective philosophique.

[32] Pour une introduction aux questions soulevées par les théories épistémiques de la démocratie, on pourra consulter Landemore (2011).

[33] Le lecteur aura peut-être noté à la lecture de la première partie du volume que les arguments en faveur d'une conception anti-réductionnistes de la connaissance par témoignage présentés dans l'article de Coady appartiennent déjà à ce débat.

Auman R., 1976, “Agreing to disagree”, *The Annals of Statistics*, 4 (6), p. 1236-1239.

Asch S., 1956, “Studies in independence and conformity: I. A minority of one against a unanimous majority”, *Psychology Monographs* 70.

Barberousse A., Bonnay D., Cozic M. (éd.), 2011, *Précis de philosophie des sciences*, Vuibert.

Barberousse A., Kistler M., Ludwig P., 2000, La philosophie des sciences au XXè siècle, Champ Flammarion.

Berthelot J.-M., 2008, *L’emprise du vrai*, PUF.

Bloor D., B. Barnes, et J. Henry, 1996, *Scientific Knowledge: A Sociological Analysis*, Chicago: University of Chicago Press.

Bragues G., 2009, « Prediction markets: the practical and normative possibilities for the social production of knowledge », Episteme 6 51), pp. 91-106.

Burt, R., 1992, *Structural holes*, Harvard University Press

Bourdieu P., 2001, *Science de la science et réflexivité*, Raisons d’agir.

Bonnay D., Cozik M., 2016, « Epistémologie sociale et épistémologie bayésienne. La vie sociale des bayésiens », in Drouet (éd.), *Le bayésianisme aujourd’hui*, éditions Matériologiques.

Bouvier A, Conein B, *L’épistémologie sociale. Une théorie sociale de la connaissance*. Editions de l’EHESS, 2007.

Clark A., 1997, *Being there : Putting brain, Body and World together again*, MIT Press.

Conte R., N. Gilbert, G. Bonelli, C. Cioffi-Revilla, G. Deffuant, J. Kertesz, V. Loreto, S. Moat, J.-P. Nadal, A. Sanchez, A. Nowak, A. Flache, M. San Miguel, and D. Helbing, « Manifesto of Computational social science », *European Physical Journal* 214 pp. 325-346.

Deffuant G., Carletti T., Huet S., 2013, « The Leviathan Model: Absolute Dominance, Generalised Distrust, Small Worlds and Other Patterns Emerging from Combining Vanity with Opinion Propagation », *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 16 (5).

Dupuy J.P., 1998, *Introduction aux sciences sociales. Logique des phénomènes collectifs,* éditions Ellipses.

Durkheim E., 1912, *Les formes élémentaires de la vie religieuse*, rééd. P.U.F, 2008.

Easley D. et Kleinberg J., 2010, *Networks, Crowds and Markets, reasonning about a highly connected word*, Cambridge University Press, 2010.

Elster J., 2010, « Le marché et le forum. Trois variétés de théories politiques » [1986], trad. J.-F. Spitz, *in* C. Girard et A. Le Goff (éd.), *La démocratie délibérative. Anthologie de textes fondamentaux*, Paris, Hermann, p. 119-165.

Epstein, R. , Robertson R. E. ,2015, "The search engine manipulation effect (SEME) and its possible impact on the outcomes of elections". *Proceedings of the National Academy of Sciences*. **112** (33): E4512–E4521.

Fagin R., Halpern J., Moses Y., Vardi M., 2004, Reasonning about Knowledge, MIT Press.

Feldman, Richard et Ted A. Warfield (eds.), 2010, *Disagreement*, Oxford: Oxford University Press.

Fishkin James S., List Christian; Luskin Robert C.; MacLean Ian, 2013, "Deliberation, Single-Peakedness and the Possibility of Meaningful Democracy". *The Journal of Politics*. **75** (1): 80–95

van Fraassen B., 1980, *The Scientific Imag*e, Oxford University Press.

Giere, 2002, « Scientific Cognition as social cognition », in Carruther, Stich, Siegal (éd.) 2002, The cognitive basis of science, Cambridge University Press

Giere, Ronald N., Barton Moffatt, 2003, "Distributed Cognition: Where the Cognitive and the Social Merge." *Social Studies of Science* 33, no. 2 pp. 301–310

Goldman A., Shaked M., 1991, "A economic model of scientific activity and truth acquisition", *Philosophical studies* 63 (1), pp. 31-55.

Goldman, Alvin, 1999, *Knowledge in a social world*, Oxford University Press.

Goldman A., 2001, « Experts : Which Ones Should You Trust ? », *Philosophy and Phenomenological Research*, Vol. 63, No. 1. (Jul., 2001), pp. 85-110

Gingras Y., 2013, *La sociologie des sciences*, Paris : PUF, coll. « Que sais-je ? ».

Granovetter M. S. , 1973, « The strength of weak ties », American Journal of Sociology 78 1360-80

Habermas J., 1981-1987, *Théorie de l'agir communicationnel*. Tome 1: *Rationalité de l'agir et rationalisation de la société*, trad. J.M. Ferry. Tome 2 : *Critique de la raison fonctionaliste*, trad. J.L. Schlegel, Fayard, 1987.

Hayek, F. 1936, « L'utilisation de l'information dans la société », trad. française Véronique de Mareuil *Revue française d'économie*, 1986 1-2 , pp. 117-135

Hegselmann R. et Krause U., 2002, « Opinion Dynamics and Bounded Confidence – Models, Analysis, and Simulations. » *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 5(3).

Hegselman R., Krause U., 2006, « Truth and Cognitive Division of Labour : First Steps towards a Computer Aided Social Epistemology », Journal of Artificial Societies and Social Simulation (JASSS), 9 (3)

Hong, Lu et Scott Page, 2004, "Groups of Diverse Problem Solvers Can Outperform Groups of High-Ability Problem Solvers", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States*, 101(46): 16385–16389.

Hull D, 1988, "A mechanism and its metaphysics : An evolutionary account of the social and conceptual development of Science", *Biology and Philosophy* 3, pp. 123-155.

Hutchins E., 1995, *Cognition in the Wild*, MIT Press.

Jackson, M et Golub, B., 2010, Naive Learning in Social Networks: Convergence, Influence and Wisdom of Crowds, American Economic Journal :Microeconomics, 2 (1).

Kitcher P., 2001, *Science, Truth and Democracy*, Oxford University Press

Kuhn T., 1962, *La structure des révolutions scientifiques*, Champ Flammarion.

Kuhn T., 1977, "Objectivity, Value Judgment, and Theory Choice" in Kuhn, *The essential tension*, University of Chicago Press.

Landemore H., 2011, *Democratic Reason: Politics, Collective Intelligence, and the Rule of the Many*, Princeton University Press.

Latour B ., Woolgar S. , 1988, *La vie de laboratoire, La production des faits scientifiques*, La Découverte.

Laugier S., Wagner P. (éd.), 2004, *Philosophie des sciences*, volumes 1 & 2, Vrin.

Lehrer, K. et Wagner C.G., 1981, *Rational Consensus in Science and Society.* Dordrecht: D. Reidel Publ. Co.

Lewis D., 1969, *Convention : A philosophical study*, Princeton University Press.

List C, 2012, « The theory of judgment aggregation: an introductory review », *Synthese* 187 (1), p.179–207

List, C., Pettit, P. 2011, *Group Agency: The Possibility, Design, and Status of Corporate Agents*, Oxford: Oxford University Press

Longino, Helen E. 1990. *Science as Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton University Press

Lucas R. E. Jr. , 1972, "Expectations and the neutrality of Money", *Journal of Economic Theory* 4, p.103-124.

Molavi P., Tahbaz-Salehi A., Jadbabaie A., 2018, "A theory of non Bayesian learning", *Econometrica*, Vol. 86, No. 2 (March, 2018), 445–490

Masterton G., Olsson E.J. et Angere S., 2016, « Linking as voting: how the Condorcet jury theorem in political science is relevant to webometrics", *Scientometrics* 106 (3) pp. 945-966.

Masterton G, Olsson E.J., 2017, « From Impact to Importance: The Current State of the Wisdom-of-Crowds Justification of Link-Based Ranking Algorithms », *Philosophy and Technology*.

Miller B., Boaz I., 2013, « Justified belief in a digital age : on the epistemic implications of secret internet technology », *Episteme* 10 (2), 117-134

Muldoon et Weisberg (2011), « Robustness and idealization in models of cognitive labor », *Synthese* 183:161–174

Nersessian, N, 2005, « Interpreting scientific and engineering practices : Integrating the cognitive, social, and cultural dimensions », in Gorman, Tweney, Gooding, Kincanon (éd.) Scientific and technological thinking, pp. 17-56, Lawrence Erlbaum Associates

Newman M.J., 2010, *Networks : An introduction*, Oxford University Press.

Origgi, G. 2012. « Designing Wisdom through the Web: The Passion of Ranking. » In Landemore, H. and Elster, J. (eds), *Collective Wisdom: Principles and Mechanisms*, pp. 38–55. Cambridge: CUP

Orléan A. (1995), ”Bayesian Interactions and Collective Dynamics of Opinions: Herd Behavior and Mimetic Contagion”, Journal of Economic Behavior and Organization, 28, 257-274.

Page S., Miller J. H., 2007, *Complex adaptative system, An introduction to computational models of social life*, Princeton University Press

Page S., 2008, *The difference,* Princeton University Press.

Quine W. v. O., 1951, “Deux dogmes de l’empirisme”, traduit *in* Quine, 2004, *Du point de vue logique*, Vrin.

Renaut A., 1989, *L’ère de l’individu*, Gallimard.

Rumelart D., McClelland and the PDP Research group, 1986, *Parallel Distributed Processing : exploration in the microstructure of Cognition*, MIT Press.

Salganik M.J., Dodds P.S., Watts D.J., “Experimental study of inequality and unpredictability in Artificial and Cultural Market”, *Science* 311.

Simpson, T. W. 2012. « Evaluating Google as an Epistemic Tool » *Metaphilosophy*, **43**(4): 426–45

Skyrms B., 1996, *The Evolution of Social Contract*, Cambridge University Press.

Sperber D., 1985, “Anthropology and Psychology: towards an epidemiology of representations”, *Man* (NS) 20 (1), p.73-89.

Solomon M., 2001, *Social Empirism*, MIT Press.

Strevens, M., 2003, « The role of the priority rule in science », *The Journal of Philosophy* 100 (2) , pp. 55-79.

Sunstein C, 2006, « Deliberating Groups versus Prediction Markets (or Hayek's Challenge to Habermas) », *Episteme* 3 (3), pp. 192-213

Tarde G., 1890, *Les lois de l’imitation*. Rééd. Kimé, 1993.

Thagard P., 1993, “Societies of minds : science as distributed computing”, *Studies in History and Philosophy of Science*, 24 (1), p. 49-67

Watts, D. J., Strogatz, S. H., 1998, "Collective dynamics of 'small-world' networks" *Nature*. **393** (6684): 440–442

Weisberg, Michael and Ryan Muldoon, 2009, “Epistemic Landscapes and the Division of Cognitive Labor”, *Philosophy of Science*, 76(2): 225–252.

Wray B., 2000, “Invisible Hand and the success of science”, *Philosophy of Science* 67 (1), pp. 163-175.

Wray B., 2009, « The Epistemic Cultures of Science and *Wikipedia*: A Comparison », *Episteme* 6 (1), 38-51.

Zinoviev, 1978, *Les hauteurs béantes*, Editions L'âge d'homme.

Zollman, Kevin, 2007, "The Communication Structure of Epistemic Communities", *Philosophy of Science*, 74(5): 574–587.