



HAL
open science

Pensée sachante et pensée savante

Joël Candau

► **To cite this version:**

| Joël Candau. Pensée sachante et pensée savante. 2023. halshs-04367676

HAL Id: halshs-04367676

<https://shs.hal.science/halshs-04367676>

Preprint submitted on 30 Dec 2023

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.

Pensée sachante et pensée savante
Joël Candau (ORCID : [0000-0001-8249-8890](https://orcid.org/0000-0001-8249-8890))
Université Côte d'Azur, LAPCOS (UPR 7278)

Peut-on identifier les critères de scientificité uniquement à partir de l'observation des pratiques et des énoncés de ces individus particuliers que nous appelons les « savants » (dans un langage plus courant, les chercheurs professionnels), ce qui justifierait le recours systématique à une rupture épistémologique entre les représentations du monde partagées par ces savants et celles des individus ordinaires (ordinaires dans le sens de non-savants), ou bien sont-ils également repérables dans *certain*s rapports que ces individus ordinaires entretiennent avec le monde physique et social ? Je vais soutenir ici le second terme de l'alternative, en inscrivant mon propos dans un cadre théorique scientifique, celui de la version dite faible du scientisme (Mizrahi 2017). Selon cette version, la science, sous la forme soit de la pensée savante, soit de ce que j'appelle la pensée sachante, n'est pas la seule manière d'appréhender le monde physique et social (songeons par exemple à l'art, à l'expérience esthétique ou à certaines expériences mystiques), mais elle est celle qui nous rapproche le plus de sa structure, c'est-à-dire des choses telles qu'elles sont. À ce titre, elle nous donne un avantage adaptatif (Renn 2020), la connaissance nous permettant de transformer progressivement nos conditions d'existence en réponse à différentes pressions sélectives. Je développerai dans cet article trois arguments. Premièrement, au cours de notre évolution, la sélection naturelle des modes de connaissance d'intérêt vital a doté notre espèce d'un cerveau scientifique, capable d'une pensée sachante, animée par le goût du savoir et de la découverte. Des êtres qui ont acquis une connaissance appropriée du monde dans lequel ils vivaient, parce qu'ils en avaient une représentation soit adéquate, soit utile (Lotto 2017) ou les deux à la fois, ont eu un plus grand succès reproductif que ceux qui étaient dépourvus de cette pensée sachante. La pensée savante, elle, s'est développée bien longtemps après la pensée sachante, sous une forme institutionnalisée, formalisée et méthodique. Deuxièmement, cet équipement cognitif panhumain est performant pour appréhender non seulement le monde physique mais aussi le monde social. Troisièmement, l'efficacité de la pensée sachante est de plus en plus reconnue aujourd'hui dans le monde académique et dans un grand éventail de disciplines, notamment sous la forme de la science dite participative ou citoyenne. De ces trois arguments, je tirerai la conclusion suivante : même si la pensée sachante, tout comme la pensée savante, est exposée à de nombreux biais cognitifs, sa capacité à rendre compte suivant un processus asymptotique mais de manière appropriée de la structure du monde physique et social devrait inciter les chercheurs d'une part à procéder avec plus de parcimonie à la rupture avec le sens commun, d'autre part à reconnaître que les « sachants », dans certaines conditions, peuvent être considérés comme des co-auteurs de leurs travaux.

Libido sciendi

« Tous les hommes ont, par nature, le désir de connaître ». Dans cet incipit du livre A de la *Métaphysique*, Aristote met l'accent sur ce que Pascal, suivant saint Augustin, appellera notre *libido sciendi* : la « concupiscence des yeux »¹ (*Pensées*, Br. 458) ou la soif de connaissance propre à l'humain. Giambattista Vico, dans *La science nouvelle*, voit en elle « une faculté propre de la nature humaine », la curiosité étant selon lui « fille de l'ignorance » et « mère de la science » (Vico 1725 : 80). Lévi-Strauss reprend cette idée d'un « appétit de connaître pour le plaisir de connaître », révélateur selon lui d'une « attitude d'esprit véritablement scientifique » (1962 : 23), et on la retrouve encore chez Bourdieu quand, dans les *Méditations pascaliennes*, il soutient que les êtres humains ont pour

¹ Présente dans *Les Confessions* de saint Augustin (X, xxxv), l'expression a pour origine la Première épître de Jean (I Jean, II, 16).

propriété biologique d'être ouverts au monde (1997 : 161). Le sociologue fait de cette propriété la cause de notre soumission à nos conditions matérielles et culturelles d'existence mais il en tire principalement des conséquences négatives (la reproduction de rapports de classe et de domination, l'aliénation) et n'en voit pas l'aspect positif (l'émergence de la pensée sachante) car il ignore le processus évolutif qui a fait de cette propriété un avantage adaptatif. Tout au long de l'évolution, cet instinct épistémique a fait de tous les êtres humains des êtres scientifiques ou, plus exactement, des êtres *sachants* du fait de la sélection naturelle des modes de connaissance. Dans la longue durée de notre phylogénèse, les représentations du monde les plus aberrantes en regard des enjeux vitaux de notre espèce ont été balayées, et ceux qui les portaient avec. En revanche, les représentations appropriées ont été l'objet d'une sélection positive.

Quelle définition peut-on donner de ces représentations appropriées ? Ce sont celles qui permettent de faire des prédictions vérifiables, le plus souvent sous la forme de généralisations. Ces représentations sont élaborées à partir d'informations qui ont pour particularité d'être les mieux mémorisées, après avoir été consolidées dans le néocortex depuis l'hippocampe (Sun Weinan *et al.* 2023). Certaines sont vitales pour l'espèce (par exemple, « la nuit, nous ne devons pas quitter notre abri car il y a davantage de prédateurs » ou « je dois me méfier des substances amères »), d'autres ne le sont pas (par exemple, « je dois emprunter le périphérique avant 16h pour éviter les embouteillages »), d'autres encore ne sont pas nécessairement une image exacte de la réalité (par exemple, « le soleil va se lever »), mais toutes sont utiles. En revanche, les représentations létales pour l'espèce se caractérisent par des prédictions erronées et ont été pour cette raison éliminées par l'évolution. Imaginons qu'ait existé au Paléolithique inférieur une espèce d'hominidés dont les membres s'imaginaient capables de s'envoler depuis le haut d'une falaise sans l'aide d'artefacts. Tel Icare, cette espèce se serait forcément éteinte sous la pression sélective de la loi de la gravitation. Ou encore, imaginons les mêmes individus incapables d'associer par apprentissage l'amertume de certaines plantes à un risque de toxicité (Reed & Knaapila 2010). Là encore, cette espèce n'aurait eu aucune postérité. La sélection naturelle des représentations vitales et l'élimination des représentations létales sont au fondement de la pensée sachante : les premières ont été l'objet d'une pression sélective positive qui a permis l'accumulation continue d'un corpus de savoirs et de savoir-faire approprié à l'ontologie profonde du monde alors que les secondes ont subi une pression sélective contraire. Bien sûr, il existe aussi d'innombrables représentations qui ne sont ni appropriées ni vitales (par exemple, « la Terre est plate », « un ogre est caché sous mon lit », « notre dieu est le plus grand »). Elles prolifèrent pour trois raisons : premièrement, parce que le prix à payer pour notre imagination puissante, qui est un avantage adaptatif, est son exubérance, pour le meilleur comme pour le pire ; deuxièmement, parce que ces représentations peuvent avoir une fonction sociale conjoncturelle (c'est-à-dire à l'aune de périodes historiques) ; troisièmement et surtout, parce que leur caractère ni vital ni légal ne les expose pas à la sélection naturelle.

Au terme provisoire de ce processus évolutif, nous sommes tous équipés dès les premiers mois de vie pour devenir des êtres sachants. Une forme essentielle d'inférence logique, le processus d'élimination, fait partie de la boîte à outils des nourrissons de 12 mois (Cesana-Arlotti *et al.* 2018). Un jeune enfant peut raisonner en utilisant des théories intuitives, des modèles et des hypothèses, tout comme un scientifique professionnel (Halberda 2018). Dès la naissance, note Stanislas Dehaene (2018 : 200), « il est doté d'une panoplie de circuits spécialisés, façonnés par les gènes, et eux-mêmes sélectionnés par des dizaines de millions d'années d'évolution. Cette auto-organisation lui confère des intuitions profondes dans tous les grands domaines du savoir : une physique naïve des objets et de leur comportement, un sens des cartes et de la navigation dans l'espace, des intuitions du nombre, de la probabilité et des mathématiques ». L'évolution nous a dotés de nombreuses autres facultés au cœur de toute démarche scientifique. Enfants comme adultes font preuve de curiosité contrefactuelle (imaginer ce qui aurait pu être, considérer diverses alternatives) après une prise de décision, aptitude importante pour le raisonnement causal, la réduction de

l'incertitude (Fitzgibbon & Murayama 2022) et la formulation de nouvelles hypothèses. Nous sommes doués pour détecter et comprendre les actions épistémiques, c'est-à-dire les conduites corporelles de nos semblables visant à acquérir un savoir sur le monde physique (Croom *et al.* 2023). Notre aversion pour l'incertitude et le plaisir que procure *the thrill of discovery* (Wilson 1998 : 23) nous poussent à valoriser l'information même quand elle n'a pas de valeur instrumentale (Bennett *et al.* 2016) et quand son acquisition a un coût tel qu'une douleur physique (Bode *et al.* 2023). Les recherches en ethnomathématique ont montré que, hors du champ savant, dans les sociétés de tradition orale, des idées et concepts mathématiques (transformation, itération, symétrie, numération, logique) sont présents non seulement lors du recours fréquent aux unités de mesure basées sur le corps (coudée, brasse, pied, pouce ; Kaaronen *et al.* 2023) mais aussi dans des pratiques culturelles telles que les jeux de ficelle, les dessins sur le sable, la vannerie, la confection de nattes, la poterie, le tatouage, la navigation/orientation (Vandendriessche & Pinxten 2023, Babbitt *et al.* 2015). Les êtres humains sont créatifs, (Lucas & Nordgren 2020), aptitude bien documentée dans la littérature paléanthropologique (Mackay *et al.* 2022), flexibles, imaginatifs (Asma 2017, Harris 2022), néophiles, capables d'attention, de doute², de la *mêtis* (Detienne & Vernant 2009) et de la *technè*³ des Grecs, de cognition prospective (Vale *et al.* 2022), de catégorisation, de quantification, d'imitation, ils ont le goût de l'expérimentation, celui de la collection, ils adoptent spontanément des comportements exploratoires, ils sont particulièrement doués pour la transmission, notamment sous la forme de l'apprentissage social et d'un enseignement (*Homo docens*, Barnett 1973) de haute-fidélité (Laland 2022), ce dernier comportement étant typiquement humain (Gärdenfors & Högberg 2017).

Ce sont ces facultés qui donnent sa substance à notre pensée sachante, celle-ci étant d'autant plus performante qu'elle s'est nourrie de notre tropisme coopératif : le dialogue entre individus permet la correction mutuelle des erreurs, fait progresser la connaissance, chacun bénéficiant de l'expérience des autres et contribuant à la constitution d'un réservoir commun de savoirs transmis et augmenté de génération en génération. « La plupart des défis vraiment difficiles ne sont pas résolus par un génie solitaire, mais par des groupes d'individus travaillant ensemble » (Laland 2022 : 289). L'efficacité de notre pensée sachante est particulièrement évidente dans notre appréhension du monde physique.

Une pensée sachante performante pour appréhender le monde physique

Le crible de l'évolution sur nos manières de penser et de catégoriser le monde nous a pourvus d'un équipement cognitif performant qui, toujours modulé culturellement (Candau 2016), nous permet de déjouer non seulement pas mal des dangers de la nature - par exemple, dès la 32^{ème} semaine *in utero* (Ustun *et al.* 2022) nous nous méfions des substances amères que j'évoquais plus haut - mais aussi nombre de pièges propres à l'environnement que nous nous sommes donnés. Si nous habitons au dernier étage d'un gratte-ciel, nous évitons généralement de sortir par la fenêtre et empruntons les escaliers. En ville, nous savons traverser hors des clous en estimant de manière assez fine le temps dont nous disposons avant que nous atteigne le véhicule qui se dirige vers nous à grande vitesse. Nous nous attendons à retrouver un objet inanimé là où nous l'avons vu pour la dernière fois et, en revanche, nous enfermons la plupart des animaux que nous élevons.

Dans son *Histoire populaire des sciences* (2011), Clifford Conner situe l'origine des sciences modernes dans les savoirs établis par des chasseurs-cueilleurs, des paysans, des marins, des mineurs, des forgerons, etc. Par exemple, dans sa trilogie sur la culture équestre entre le XVI^e et le XIX^e

² Le doute méthodique ou « suspension délibérée (et provisoire) de la crédulité » (Wolff 2019 : 221) qu'il ne faut pas confondre avec le doute radical tel que le pyrrhonisme qui consiste à douter de tout sauf du doute lui-même.

³ La *technè*, souvent synonyme d'*epistèmè* chez Platon, peut signifier ce que nous nommons « métier », « science », « savoir-faire », « art » ou « technique » et cette notion est proche de celle de *mêtis* (Warin 2021).

siècle, Daniel Roche (2008, 2011, 2015) rappelle que les sciences vétérinaires se sont nourries des savoirs de l'écuyer et du maréchal-ferrant. La science comme instrument de connaissance est donc une œuvre collective dont les racines, par ailleurs, ne sont pas seulement occidentales, comme on le prétend souvent. Dans son ouvrage *Science moderne, science globale. Circulation et construction des savoirs entre Asie du Sud et Europe (1650-1900)*, Kapil Raj (2021) montre que la science moderne n'a pas été uniquement créée en Occident, l'Asie du Sud ayant joué un rôle crucial dans son développement. Rappelant que la science islamique a inspiré Copernic, James Poskett (2022) argumente lui aussi dans le sens d'une diversité des origines de la science telle que nous la connaissons aujourd'hui, tout comme Ekmeleddin İhsanoğlu (2023) dans sa monumentale histoire de l'héritage scientifique de l'empire ottoman.

Cette aptitude à une connaissance congruente (ce qui ne veut pas dire parfaitement fidèle) avec la structure du monde est manifeste dans les ethnosciences ou savoirs naturalistes, tels que les taxinomies en botanique et zoologie ou la pharmacopée traditionnelle (Molimau-Samasoni *et al.* 2021) - toute la science du concret de *La Pensée sauvage* -, souvent si proches du savoir scientifique. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si ces savoirs ont été victimes de la biopiraterie des industries pharmaceutiques qui ne se trompaient pas sur leur intérêt scientifique (Ezeanya 2013). Il arrive même que les savoirs vernaculaires soient plus performants que la pensée savante. Sur l'île de Bornéo, en Malaisie orientale, des fruits ressemblant à la pomme jaque étaient jusqu'en 2022 considérés par la taxonomie linéenne comme produits par une seule espèce d'arbre, *Artocarpus odoratissimus*. Mais les populations locales, les Iban et les Dusun, affirmaient que les fruits venaient de deux espèces distinctes, qu'ils appellent *lumok* et *pingan*. Une étude génétique (Gardner *et al.* 2022) leur a donné raison. Aujourd'hui, le *lumok* conserve le nom d'*Artocarpus odoratissimus* et le *pingan* a reçu le nom scientifique d'*Artocarpus mutabilis*.

Ce type d'expertise propre à la pensée sachante n'a rien d'étonnant car la consommation sans danger d'une grande diversité de plantes sauvages ou domestiquées à des fins alimentaires ou thérapeutiques suppose des connaissances robustes. La construction d'une niche culturelle au sein de laquelle on pratique la domestication des plantes passe par la collecte sélective de graines, leur transport et leur stockage, la maîtrise de techniques d'essartage (coupe, brûlis), le labourage, la plantation, le désherbage et l'abattage sélectif des espèces concurrentes, l'irrigation, la création de compost, la lutte contre les ravageurs, etc., soit tout un ensemble d'opérations qui reposent sur des savoirs et des savoir-faire dits naturalistes transmis entre générations par imitation, tradition orale ou enseignement institutionnalisé (Laland 2022 : 273). Ces savoirs et savoir-faire peuvent plus simplement être qualifiés de scientifiques. En effet, dans le domaine considéré, leur substance est une connaissance approfondie des choses – végétaux, sols, insectes, saisons, etc. - telles qu'elles sont, connaissance acquise grâce à divers apprentissages sensoriels (Battesti & Candau 2023).

La connaissance du monde physique inclut celle du corps humain et des soins à lui apporter, bien établie longtemps avant que la science devienne une institution. Je donne un seul exemple en médecine, plus précisément en chirurgie. En 2020, des archéologues ont découvert sur l'île de Bornéo le squelette d'un enfant qui, il y a 31 000 ans, a été amputé de sa jambe gauche à l'aide d'outils en pierre taillée (Maloney *et al.* 2022). La réorganisation osseuse après la lésion apporte la preuve de l'amputation. L'enfant a survécu jusqu'à l'âge adulte, soit entre 6 et 9 ans après l'intervention. Ses os ne présentaient pas les marques généralement laissées par une infection post-opératoire, ce qui suggère que la plaie a été nettoyée et protégée de la contamination. La survie de l'individu témoigne des soins prodigués par la communauté et des compétences médicales poussées

(de l'anatomie, des moyens d'éviter une importante perte de sang, de plantes médicinales aux vertus anesthésiques et antibactériennes) qui relèvent d'un véritable savoir scientifique⁴.

La soif de connaissance n'obéit pas à une simple motivation utilitaire. Dans son compte rendu d'un inventaire monumental de tous les aspects de la diversité naturelle et culturelle du bassin brésilien du haut Juruá, Lévi-Strauss (2003) note que, selon les auteurs de cet inventaire, les populations étudiées « s'interrogent et spéculent sur la nature bien au-delà de ce qui serait nécessaire ou rationnel au point de vue économique. Il y a chez elles un « excès » de connaissances justifié seulement par le pur plaisir de savoir, par le goût du détail et par une tentative en vue d'ordonner le monde sous une forme satisfaisante intellectuellement ». À des degrés divers, cet appétit de savoir est partagé par tous les humains.

La perte ou la destruction (épistémicides) des connaissances acquises grâce à cet appétit, lorsqu'elle se produit, en fait mesurer l'importance. D'une cartographie de l'usage des plantes médicinales et des langues indigènes en Amérique du Nord, en Amazonie septentrionale et en Nouvelle-Guinée, il ressort 12 495 utilisations thérapeutiques de plus de 3 000 plantes mentionnées dans 230 langues parlées. Plus de 75 % de ces savoirs et savoir-faire sont linguistiquement uniques, c'est-à-dire connues d'une seule langue (pour les trois régions indiquées, les chiffres sont respectivement de 73%, 91% et 84%), soit parce que les langues portent des connaissances différentes sur la même espèce de plante, soit parce que chaque langue désigne des espèces différentes. La plupart de ces connaissances sont liées à des langues menacées⁵. Ces langues représentent 100% des connaissances uniques sur les plantes médicinales en Amazonie septentrionale, 86% en Amérique du Nord et 31% en Nouvelle-Guinée (Cámara-Lere & Bascombe 2021 ; Kik *et al.* 2021). En Bolivie, les adultes perdent chaque année de 1% à 3 % de leurs connaissances relatives à l'utilisation des plantes, soit davantage que les taux estimés de perte globale de la biodiversité dans le monde (Reyes-García *et al.* 2013). De ce fait, de précieux composés naturels susceptibles d'être utilisés pour fabriquer des médicaments risquent d'être perdus, en même temps que des connaissances plus étendues sur la biodiversité et la gestion des problèmes environnementaux croissants.

Une pensée sachante également performante pour appréhender le monde social

La pensée sachante, celle des individus ordinaires, est donc performante pour appréhender le monde physique. Elle a fait ses preuves dans l'incessante activité humaine d'exploration de Gaïa, justifiant ainsi que l'on qualifie notre espèce d'*Homo quaerens*. L'est-elle également pour appréhender le monde social, tâche bien plus difficile puisqu'elle suppose de savoir interpréter correctement les états mentaux de nos congénères (Motta 2023) ? Cette appréhension est-elle inévitablement contaminée par la force des préjugés, des stéréotypes et des croyances naïves, bref de tout ce qu'on range un peu vite sous l'étiquette dépréciative du « sens commun » ? Dans ce domaine, le fait se construit-il toujours contre « l'illusion de la transparence » et hors de toute « démission empiriste », comme le prétendent Bourdieu *et al.* (1968), et donc contre toute sociologie spontanée ?

Ici encore, on peut répondre à l'aune de notre histoire évolutive. La sélection naturelle de nos modes de représentation qui a éliminé les représentations du monde physique les plus aberrantes a également contribué à rendre assez juste notre compréhension de nombreux comportements sociaux, plus exactement la manière dont nous interprétons *bic et nunc* certaines interactions avec nos congénères qui peuvent représenter un enjeu vital. Par exemple, si les êtres humains, sauf cas

⁴ Savoir également manifeste dans les nombreuses trépanations pratiquées avant la médecine moderne (Sun Xiaofan *et al.* 2023 ; Yang *et al.* 2023 pour les publications les plus récentes).

⁵ On estime qu'environ 30% des près de 7000 langues parlées dans le monde (Sutherland 2003) auront disparu à la fin de ce siècle (Simons & Lewis 2013).

pathologiques, sont généralement très compétents en « théorie de l'esprit » - l'attribution d'états mentaux à autrui, à partir du langage, de la gestuelle ou de l'expression des émotions dites de base (colère, peur, dégoût, joie, tristesse, surprise) – c'est parce qu'une espèce d'hominidés du Paléolithique qui aurait systématiquement interprété les expressions de colère chez ses semblables comme des expressions de joie aurait vu sa descendance inévitablement compromise.

Dans ce même registre des émotions, on sait que les êtres humains savent évaluer sur une échelle numérique fiable et communicable leurs émotions intérieures non mesurables telles que la satisfaction ou le sentiment de bien-être (Kaiser & Oswald 2022). Les valeurs qu'ils donnent sous la forme de nombres entiers prédisent souvent mieux leurs actions futures que ne le font des économistes ou des sociologues lorsqu'ils font appel, pour la même tâche prédictive, à un ensemble standard de variables économiques et sociales (revenu, niveau d'éducation, profession, accession à la propriété, situation matrimoniale, taille du ménage, nombre d'enfants, région de résidence, etc.). Par exemple, lorsqu'un individu évalue à 1 sa satisfaction professionnelle sur une échelle classique de Likert allant de 1 à 7, cette valeur subjective est davantage prédictible d'un changement d'emploi dans l'année qui suit que la prise en compte objective de sa situation économique et sociale. Les humains sont également habiles, à des degrés divers, pour distinguer les coopérateurs des *free-riders*, pour établir des réputations (ces deux aptitudes étant essentielles pour notre tropisme coopératif) et, dès la petite enfance, ils sont performants en cognition sociale. Quand on compare les compétences cognitives d'enfants humains avant leur alphabétisation et leur scolarisation avec celles d'autres primates proches de notre espèce (des chimpanzés et des orangs-outans d'un âge moyen respectivement de 10 et 6 ans), on constate qu'elles sont équivalentes pour l'appréhension du monde physique mais que celles des enfants de deux ans et demi sont plus sophistiquées pour appréhender le monde social. Chez les enfants de cet âge-là, des compétences permettant d'interpréter le monde physique telles que la cognition spatiale, la discrimination des quantités ou la compréhension de la causalité (par exemple, distinction entre les propriétés fonctionnelles et non fonctionnelles d'un outil) sont similaires à celles des primates non humains. En revanche, elles sont très supérieures dans le domaine de la cognition sociale, notamment l'apprentissage social, la communication et la théorie de l'esprit. Ces compétences socio-cognitives *spécifiques*, en ce sens qu'elles ne relèvent pas d'une « intelligence générale », apparaissent donc très tôt dans l'ontogenèse des individus *Homo sapiens*, favorisant l'échange de connaissances au sein de leur groupe d'appartenance (Herrmann *et al.* 2007). Plus généralement, tout au long de leur vie, les humains sont bien expérimentés dans tous les autres domaines de la cognition sociale : argumentation, attention conjointe, empathie, humour, imitation, jugements moraux, perception des hiérarchies, prise de décision, tolérance sociale.

Enfin, lors de leurs interactions sociales, les individus font souvent preuve de raison, et cela pas seulement pour justifier leurs opinions et leurs croyances comme le soutiennent Mercier & Sperber (2021). On peut en donner pour preuve le recours à la coopération ouverte (Candau 2012) pour éviter le phénomène de clôture cognitive du groupe (Obaidi *et al.* 2023), ou encore l'aptitude des êtres humains à éviter les conflits d'intérêts qui conduisent à la tragédie des communs (la surexploitation puis l'épuisement des ressources communes dès lors qu'elles sont en libre accès, (Hardin 1968)), cela lorsque des principes d'autogouvernement, de confiance et de réciprocité tels qu'ils ont été théorisés par Elinor Ostrom (Ostrom *et al.* 1992), prix Nobel d'économie, sont appliqués à l'échelle des communautés locales. Quand les conditions sont réunies, les êtres humains ont l'intelligence sociale nécessaire à la gestion durable des biens communs, qu'il s'agisse d'un patrimoine forestier (Devesh *et al.* 2010), de pêcheries (Gutiérrez *et al.* 2011), d'irrigation (Ostrom *et al.* 1999), d'énergie électrique (Yoeli *et al.* 2013) ou d'une réserve naturelle (Yang *et al.* 2013).

Ceux qu'on appelle les « amateurs » ont longtemps joué un rôle essentiel dans la production du savoir scientifique, notamment du XVIIIème au XXème siècle (Guillemain & Richard 2016), ce qui ne surprendra évidemment pas les lecteurs d'une publication émanant d'une institution telle que le CTHS. Ces amateurs (érudits locaux membres de sociétés savantes), qui appartenaient massivement à la bourgeoisie et avaient généralement suivi des études supérieures, ont vu leur contribution souvent minorée par les institutions scientifiques. On observe un changement aujourd'hui, avec une forte reconnaissance de l'apport à la science de ces amateurs et, bien plus largement, des populations locales, sous la forme de la science dite citoyenne ou participative⁶ (Dance 2022), définie par l'UE comme « l'implication non professionnelle des bénévoles dans le processus scientifique »⁷. Cette science, qui s'est notamment démocratisée, étendue et est devenue plus visible grâce à Internet⁸, se déploie selon trois modalités d'implication croissante de ces bénévoles : collecte d'information, participation à l'interprétation des données recueillies, association pleine et entière à la conception et à la réalisation du projet avec parfois, une contribution à la restitution des résultats de la recherche.

La première modalité, la plus fréquente, s'observe dans tous les domaines où l'avancée des connaissances est tributaire de données collectées sur le terrain : archéologie, astronomie, botanique, changement climatique, écologie, océanographie, zoologie, nuisances environnementales telles que les pollutions olfactives (Daniel 2020). En voici quelques exemples. En Amérique du Nord, le recensement annuel *Christmas Bird Count*⁹ institué en 1900 par l'ornithologue Frank Chapman bénéficie aujourd'hui du travail de près de 70 000 observateurs, grâce au réseau et aux moyens modernes déployés par l'ONG Audubon. En 2023, en Grande-Bretagne, 542 373 observateurs ont recensé 9 138 324 oiseaux en participant au *Big Garden Birdwatch*, lancé il y a quarante-quatre ans par la *Royal Society for the Protection of Birds*. En France, le programme de sciences participatives Vigie-Nature¹⁰ – dont le sous-titre est « Un réseau de citoyens qui fait avancer la science » - porté par le MNHN et l'Office Français de la Biodiversité travaille depuis plus d'un quart de siècle avec un réseau national d'associations, d'enseignants et d'élèves sur des programmes d'observation de la biodiversité. La communauté *Zooniverse*, présentée comme une « *people-powered research*¹¹ » et forte de plus de 2,5 millions de participants, se réunit autour d'une cinquantaine de projets en sciences physiques, naturelles, humaines et sociales, en art, littérature, médecine, etc. En application du principe de l'intelligence en essaim (*wisdom of crowds* ou *swarm intelligence*), c'est-à-dire le fait que l'agrégation d'informations obtenues de plusieurs personnes donne souvent une idée plus fidèle de la réalité que l'avis d'une seule personne (Kurvers *et al.* 2015), un de ces projets a été lancé en 2017 par des chercheurs dans le but de déterminer de manière reproductible et précise la croissance de *Mycobacterium tuberculosis* (l'agent causal de la tuberculose). Il a mobilisé 9372 volontaires, sans formation microbiologique, qui ont analysé les images de plaques de culture à 96 puits qui contenaient les bactéries de plus de 20 000 patients tuberculeux et des concentrations différentes de chacun des 13 antibiotiques sélectionnés par les chercheurs. À partir de ces images, les volontaires ont pu procéder à 778 202 classifications des bactéries en fonction de leur résistance et mesurer ainsi la concentration d'antibiotiques nécessaire pour inhiber la croissance de *M. tuberculosis*. Une mesure précise a été obtenue en calculant la valeur médiane des

⁶ Ce dernier terme tend à être privilégié, celui de « science citoyenne » pouvant laisser croire que les non-citoyens sont exclus.

⁷ https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/eu-wide-inventory-citizen-science-environmental-policy-2018-12-18_fr?etran=fr

⁸ <https://scistarter.org/> ; https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/eu-wide-inventory-citizen-science-environmental-policy-2018-12-18_en

⁹ <https://www.audubon.org/conservation/science/christmas-bird-count/christmas-bird-count-compiler-resources>

¹⁰ <https://www.vigienature.fr>

¹¹ <https://www.zooniverse.org>

classifications fournies par 17 volontaires différents pour chaque image (Fowler *et al.* 2022). Un autre projet *Zooniverse, Galaxy Zoo*, a été lancé en 2007 par une équipe d'astronomes de l'université d'Oxford. La participation de bénévoles a permis de répertorier en deux jours un million de galaxies par leur forme (ronde, spiralée, allongée), une tâche qui aurait pris des années si elle avait été entreprise par les seuls chercheurs professionnels. Toujours en astronomie, les observations à l'œil nu des étoiles par des « scientifiques citoyens » (Kyba *et al.* 2023) entre 2011 et 2022 ont permis de mettre en évidence une réduction rapide de la visibilité des étoiles à l'échelle mondiale du fait de la pollution visuelle, cela en complément des données satellitaires. En France, depuis 2012, le MNHN fait appel au grand public pour décrypter les annotations manuscrites (date et lieu de collecte, nom du botaniste...) portées sur les 6 millions de planches numérisées de son herbier historique. La participation des internautes dans le cadre du projet Herbonautes¹² a déjà permis d'indexer 100 000 planches, ici encore bien plus rapidement que si les seuls moyens du Muséum avaient été mobilisés.

La deuxième modalité se caractérise par la prise en compte des connaissances des communautés locales lors de l'interprétation des données. La Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques (*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*) créée en 2012 par 94 pays met l'accent sur le rôle des connaissances indigènes et locales dans la compréhension de l'environnement (Diaz *et al.* 2018). L'initiative *One Health*, approche intégrée de la santé des personnes, des animaux et des écosystèmes autour de laquelle se retrouvent notamment l'OMS, l'OMSA, la FAO et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), intègre de plus en plus les savoirs dits indigènes dans ses programmes. En Casamance, au Sénégal, la prise en compte par les programmes de développement du savoir des pêcheurs locaux a permis une augmentation significative des stocks de poissons. Des cas similaires de préservation de la biodiversité et des écosystèmes grâce à l'intégration des savoirs locaux dans les programmes de développement ont été étudiés dans diverses communautés à travers le monde : les Guarani en Bolivie, les Nellim en Finlande, les Evenki en Sibérie, les Tao à Taïwan (Frainer *et al.* 2020). Le projet Mikoko Pamoja au Kenya a permis de restaurer la population de mangroves grâce à l'association des communautés locales (Dencer-Brown *et al.* 2022). Dans les monts Klamath, en Californie, les connaissances indigènes aident les chercheurs à reconstituer la densité des arbres et l'histoire des incendies (Knight *et al.* 2022). En archéologie, l'intégration des connaissances autochtones a contribué, aux Philippines, à mettre en évidence la fabrication il y a 39 000 ans d'objets (cordes, paniers) à partir de fibres (Xhauflair *et al.* 2023) ou encore, en Amazonie, de déterminer l'origine intentionnelle de la *terra preta* (Schmidt *et al.* 2023). En Australie, des chercheurs prennent appui sur la « science indigène de l'eau » pour promouvoir une meilleure gestion des ressources aquatiques (O'Donnell *et al.* 2023) et, plus généralement, sur l'expérience et les savoirs des populations locales pour mieux affronter la crise climatique (Matthews *et al.* 2023). Au Pérou, dans la Cordillère Blanche, c'est également avec l'aide des communautés locales que les scientifiques ont réussi une introduction du lama (*Lama glama*) sur des sols stériles, dénudés par la fonte des glaciers. L'animal, en dispersant des graines provenant de ses excréments et de sa fourrure, a permis de fertiliser ces sols (Zimmer *et al.* 2023). En septembre 2023, aux Etats-Unis, la *National Science Foundation* (NSF) a doté de 30 millions de dollars sur cinq ans le *Center for Braiding Indigenous Knowledges and Science*¹³ basé dans l'Université du Massachusetts. Ce centre, comme son nom l'indique, a pour vocation de conjointre la pensée savante et la pensée sachante des communautés amérindiennes, en l'occurrence leurs connaissances écologiques, cela dans le but de mieux comprendre les menaces que le changement climatique fait peser sur la sécurité alimentaire (Tollefson 2023). Cette reconnaissance de savoirs autochtones longtemps sous-estimés voire rejetés par la science académique se généralise aujourd'hui dans le monde (Sogbanmu *et al.* 2023), les conceptions dynamiques et holistiques des environnements étant désormais considérées comme

¹² <http://lesherbonautes.mnhn.fr/>

¹³ <https://www.umass.edu/gateway/research/indigenous-knowledges>

essentielles pour relever les défis écologiques (Petzold *et al.* 2020) auxquels notre espèce est confrontée.

La troisième modalité, moins fréquente, consiste à concevoir un projet de recherche et à le mettre en œuvre en associant pleinement les individus ou les communautés concernés. C'est par exemple le cas des patients experts en médecine qui participent à l'expertise de leur maladie et à la recherche d'un traitement (Halloy *et al.* 2022) et qui sont parfois consultés pour déterminer quel type de recherche est à subventionner (Hickey *et al.* 2018). Le cas le plus connu est celui des associations de malades du VIH, mais parmi les contributions récentes citons celle des parents d'enfants victimes de la maladie de Niemann-Pick type C, une rare anomalie génétique caractérisée par l'incapacité de transporter le cholestérol à l'intérieur des cellules, ce qui provoque des problèmes neurologiques qui peuvent être fatals, généralement entre 10 et 25 ans. Décrit comme une expérience sociale remarquable qui a permis des avancées significatives (Dockser Marcus 2023), le partenariat des parents, toujours en cours, repose sur la conviction que leur participation, sur un pied d'égalité, représente une expertise précieuse et complémentaire au processus de la recherche d'un traitement de la maladie. Un autre exemple est celui des recherches participatives sur les dimensions de la pauvreté qui associent les personnes dans cette situation comme co-chercheurs et co-chercheuses (Lasida *et al.* 2022), le cadre épistémologique consistant à considérer l'expérience de la pauvreté comme un savoir spécifique dont la reconnaissance aidera à transformer la réalité. Au Québec, dans la recherche ÉQUIsANTÉ (de Laat *et al.* 2014 : 69-70), les personnes en situation de pauvreté, les cliniciens et cliniciennes et les universitaires ont agi à titre de co-chercheurs du début (formulation de la question de recherche) jusqu'à la fin du projet, ce qui inclut l'écriture collective et la diffusion des résultats. Ce dernier point est une tendance récente¹⁴. La reconnaissance par les chercheurs professionnels de la propriété intellectuelle des communautés indigènes sur les données recueillies en leur sein¹⁵, le fait qu'ils prennent aujourd'hui de plus en plus appui sur les savoirs indigènes (Coleman 2022, Sidik 2022) et, plus largement, leur prise de conscience de l'aptitude des êtres humains à la pensée sachante sont en train de changer les pratiques autoriales. Dans les sciences médicales, des patients sont appelés à commenter la publication projetée (Schroter *et al.* 2018). Certains chercheurs, encore trop peu nombreux, intègrent leurs interlocuteurs ou partenaires autochtones comme auteurs dans leurs publications, y compris les plus prestigieuses. Ainsi, des Aborigènes d'Australie occidentale ont récemment co-signé avec des scientifiques professionnels un article de *Nature Ecology & Evolution*, leur contribution ayant permis de trancher le débat sur l'origine des mystérieuses petites plaques de terre stérile connues sous le nom de "cercles de fées" (Walsh *et al.* 2023)¹⁶. De même, des Amérindiens ont co-signé deux articles récents de la revue *Science*, les uns (Taylor *et al.* 2023) car leur concours a permis d'attester l'utilisation du cheval par leurs ancêtres dès le XVIème siècle, un siècle plus tôt que ce que l'on croyait jusqu'alors, les autres (Lin *et al.* 2023) parce que leur tradition orale, combinée aux résultats génétiques, a permis de confirmer que les Salish du Canada avaient domestiqué jusqu'au XIXème siècle une espèce de chien laineux, aujourd'hui disparue, dont la fourrure était utilisée pour tisser des couvertures et que beaucoup considéraient comme une légende. Cette association des sachants à la publication des résultats de la recherche, qui pourrait être justifiée dans de nombreuses enquêtes en sciences sociales, est par ailleurs une manière de promouvoir la science ouverte¹⁷ (Kiermer 2023).

¹⁴ Le guide des auteurs de la revue *Nature* stipule que toute personne qui a joué un rôle significatif dans une recherche peut être considérée comme un auteur : <https://www.nature.com/authors/policies/authorship.html>

¹⁵ <https://localcontexts.org>

¹⁶ La prise en considération des connaissances traditionnelles des populations locales a permis d'établir que les cercles proviennent en partie des nids souterrains de termites.

¹⁷ Les motivations de la science ouverte vont au-delà de l'impérieux devoir de restitution des données, chaque fois que c'est possible, aux populations qui ont été l'objet d'une enquête (Zonabend 1994). Cette restitution n'est, après tout, que de la réciprocité bien comprise. La notion de science ouverte a une acception plus large, incluant celle de « science partagée », dans le sens d'une co-production de la recherche par le chercheur et par les individus qu'il étudie. La

Linné ne s'est pas trompé quand dans la première édition du *Systema Naturae* (1735), il a spécifié le genre *Homo* de notre espèce par un trait cognitif – *sapiens* – et non par des caractéristiques morphologiques, comportementales ou géographiques comme pour d'autres espèces humaines (par exemple *erectus*, *ergaster*, *neanderthalensis*). *Homo sapiens* est doté d'un cerveau puissant et performant, apte à la pensée sachante. Voilà pourquoi les êtres humains ont « toujours pensé aussi bien » (Lévi-Strauss 1958 & 1974 : 255). Les capacités cognitives des auteurs des peintures rupestres de Pedra Furada au Brésil ou de Lascaux en France étaient probablement du même ordre que celle des chercheurs qui, aujourd'hui, envoient des sondes sur Mars. De même, « les sociétés que nous appelons primitives ne sont pas moins riches en Pasteur et en Palissy que les autres » (Lévi-Strauss 1973 : 407). Nous l'avons vu, à l'encontre de ceux qui considèrent la pensée scientifique comme un monde à part, réservé à des *happy few* ou à quelques génies, les êtres humains ont tous une compétence de sachants, qu'il s'agisse du monde physique ou du monde social. Certes, on ne peut nier la plus grande puissance d'action de la pensée savante, capable de produire des connaissances inaccessibles à la pensée sachante, par exemple dans tous les domaines inobservables à l'aide de nos seuls sens. La seconde peut observer le mouvement des étoiles, le sourire ou la posture agressive d'un congénère, mais elle ne sait pas observer une protéine, un proton ou un potentiel d'action dans le cerveau. Toutefois, cet écart observationnel entre les deux pratiques n'est pas l'effet d'une tournure d'esprit différente. Il résulte de l'usage par la pensée savante de méthodes et de moyens d'observation plus puissants que ne peut généralement le faire la pensée sachante, sans qu'il y ait pour autant rupture épistémologique entre les deux pensées qui sont dans un rapport de continuité. D'un point de vue strictement cognitif, entre un vigneron qui cherche le meilleur enherbement pour le petit écosystème que constitue son vignoble et un physicien qui traque le boson de Higgs, il n'y a pas une différence de nature mais de degré. Prenant appui sur des connaissances antérieures, tous deux expérimentent, raisonnent, tirent profit de leurs erreurs et ambitionnent d'arriver à des résultats reproductibles qui les fonderont à affirmer qu'ils ont objectivé des mécanismes régissant le monde physique. Dans les deux cas, la science, en tant qu'activité de connaissance collectivement organisée et contrôlée, n'est que le prolongement culturel de notre aptitude naturelle à la pensée sachante ou, dit autrement, son extension méthodique.

Il me semble que la pensée sachante est à la pensée savante ce que la « science de la nuit » est à la « science du jour » chez François Jacob (1987 : 397-399). La science du jour est compartimentée, disciplinaire, méthodique, elle utilise des protocoles et ce sont les hypothèses qui orientent la recherche. La science de la nuit erre un peu à l'aveuglette, elle est moins structurée, la recherche est libre de toute hypothèse mais elle en génère. La science de la nuit hésite, trébuche, recule. Elle doute beaucoup mais cherche sans cesse à se tirer d'affaire, à se reconstituer. Elle élabore ce qui deviendra le matériau de construction de la science du jour. Dans ce cadre-là, où se conjuguent *technè* et *mètis*, on fait feu de tout bois, on « bricole » souvent et les perspectives sont interdisciplinaires.

Cependant, si pensée savante et pensée sachante sont toutes deux de la bonne science, aucune ne doit être idéalisée. On sait combien les dérives de la raison ont pu altérer la première. Par exemple, le grand Newton était féru d'alchimie, Kepler d'astrologie. Le lyssenkisme a été porté par des institutions scientifiques prestigieuses en URSS, Lyssenko lui-même ayant été élevé à la dignité

motivation, ici, n'est plus simplement réciprocaire. Elle repose sur l'idée que la co-production permet de faire de la meilleure science, à la fois techniquement parce qu'elle prend en compte davantage de facteurs et de variables, et éthiquement parce qu'elle est plus équitable et est de nature à atténuer voire supprimer les rapports de domination induits par le statut du « savant ».

de « héros de l'Union soviétique ». Le généticien James Watson, codécouvreur de la structure de l'ADN et prix Nobel de médecine en 1962, a ensuite été victime de la nobélite ou « maladie du Nobel » et a sombré dans la défense de thèses ouvertement racistes¹⁸. La pandémie du Covid-19 a montré que des sommités scientifiques pouvaient, contre toute évidence, promouvoir des thérapies inefficaces (Saag 2020) et adhérer à des thèses complotistes. Et sur les plateaux de télévision on a vu défiler des régiments de sommités scientifiques se comporter en cuistres, avides de donner leur avis sur des sujets qui étaient totalement hors de leur domaine de compétence, comportement qui porte le nom un peu barbare d'ultracréditarianisme.

Tout comme les scientifiques capables de pensée savante, les individus ordinaires capables de pensée sachante peuvent se tromper, être crédules, adopter des comportements irrationnels. Même si, comme je l'ai rappelé plus haut, les humains sont capables d'une intelligence sociale assurant la gestion durable des biens communs, ils entretiennent trop souvent des rapports dévastateurs avec les ressources naturelles de leur environnement. Nous ne sommes pas toujours sachants, pas plus qu'on ne peut être toujours savants. On ne peut nier l'influence de nombreux biais cognitifs, accentués dans les « chambres d'écho » épistémiquement closes que sont les réseaux sociaux (Waldrop 2017). Il nous arrive de confondre corrélation et causalité, de procéder à une évaluation très différente d'une foule selon que l'on est policier ou manifestant, de prendre un dauphin pour un poisson, un pingouin pour un cétacé, du corail pour une plante ou de croire que notre groupe d'appartenance est supérieur aux autres groupes humains. Et nous connaissons tous, dans notre entourage, des individus qui forcent le respect par leurs efforts obstinés pour devenir des sujets privilégiés de l'agnotologie, cette science de l'ignorance.

En fait, au cours de sa vie, dans ses efforts pour rendre intelligible le monde physique et social, tout être humain peut occuper tour à tour « la place du crédule »¹⁹ (Favret-Saada 1977 : 310) et celle du sachant, les savants (au sens institutionnel) comme les individus ordinaires. Le « je sais bien » et le « mais quand même » (Mannoni 2022) cohabitent en tout être parlant. Il n'y a pas un camp des Ténèbres et un autre des Lumières (les crédules et les incroyables, les ignorants et les savants, les prélogiques et les logiques), mais deux positions que l'on peut occuper tour à tour, positions aux limites souvent bien nettes, mais pas toujours car on peut croire en la science sur le mode de la foi (Farias *et al.* 2013), comme le revendiquait Durkheim (1960 : 625). Avoir à l'esprit cette ambivalence intrinsèque à l'être humain est une manière de se garder de l'aporie du relativisme.

En résumé, la thèse piagétienne d'une « continuité entre la pensée « naturelle » et la pensée scientifique » (Piaget 1990 : 228) paraît solide. À divers moments de leur vie, les êtres humains sont des adeptes du réalisme scientifique, ici défini comme une attitude épistémique positive envers les interprétations du monde qui reposent sur l'observation (quand celle-ci est possible), sur l'analyse, le raisonnement, la logique, l'aptitude à établir des liens (corrélation ou causalité) entre des événements, la faculté de tirer des conséquences de leurs actions, la vigilance épistémique et tout un ensemble de compétences métacognitives. Le fait que dans leur vie quotidienne ils recourent régulièrement à cette pensée sachante prouve qu'ils sont conscients de l'adéquation possible entre une représentation et la chose représentée. Comme je viens de le souligner, nous n'adoptons pas toujours cette attitude, loin de là, car nous cédon souvent à la crédulité, mais cette faille dans notre appréhension du monde est partagée par les savants comme par les sachants. Si l'on admet que la pensée sachante des gens ordinaires peut être tout aussi scientifique que la pensée savante des chercheurs, on doit alors abandonner tout systématisme dans le recours à la rupture épistémologique pour ce qui concerne la connaissance du monde physique, et en faire un usage

¹⁸ *Sunday Times* du 14 octobre 2007.

¹⁹ Nous sommes généralement enclins à penser que les crédules sont toujours les autres, ce qui ne revient pas à dire que nous pensons que les autres sont toujours crédules, car nous avons souvent une assez bonne intuition (avec une marge d'erreur) de ce qui est sensé dans leur propos et de ce qui l'est moins.

plus parcimonieux pour ce qui concerne la connaissance du monde social. En anthropologie, cela devrait nous inciter à recourir avec moins de facilité au topos de l'opposition *emic* vs *etic*, dès lors que l'on admet que des représentations humaines du monde physique et social peuvent n'être ni *emic*, ni *etic*, mais tout simplement de la science grâce à laquelle, à l'encontre de ce que soutient Lévi-Strauss (1973 : 401), une culture peut « s'évader d'elle-même ». Dans une perspective plus politique, on doit noter également que la reconnaissance de l'universalité de la pensée sachante contribue à affaiblir les discours épistocratiques promouvant l'ambition platonicienne – et totalitaire – d'un gouvernement des savants, contraire au premier alinéa de l'article 27 de la Déclaration universelle des droits de l'homme : « Toute personne a le droit de prendre part librement à la vie culturelle de la communauté, de jouir des arts et de participer au progrès scientifique et aux bienfaits qui en résultent ».

Références :

- Asma Stephen T. 2017. *The Evolution of Imagination*. Chicago, University of Chicago Press.
- Babbitt William, Lachney Michael, Bulley Enoch, Eglash Ron. 2015. Adinkra Mathematics: A study of Ethnocomputing in Ghana. *Multidisciplinary Journal of Educational Research* 5(2): 110-135.
- Barnett S. A. 1973. Homo docens. *Journal of Biosocial Science* 5(3): 393-403.
- Battesti Vincent, Candau Joël (dirs). 2023. *Apprendre les sens, apprendre par les sens : Anthropologie des perceptions sensorielles*. Paris, Éditions Pétra.
- Bennett Daniel, Bode Stefan, Brydevall Maja, Warren Hayley, Murawski Carsten. 2016. Intrinsic Valuation of Information in Decision Making under Uncertainty. *PLoS Computational Biology* 12(7): e1005020.
- Bode Stefan, Sun Xiaoyu, Jiwa Matthew, Cooper Patrick S., Chong Trevor T. J. et al. 2023. When knowledge hurts: humans are willing to receive pain for obtaining non-instrumental information. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 290: 20231175. <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.1175>
- Bourdieu Pierre, Chamboredon Jean-Claude, Passeron Jean-Claude. 1968. *Le Métier de sociologue*. Paris, EHESS et Mouton Éditeur.
- Bourdieu Pierre. 1997. *Méditations pascaliennes*. Paris, Seuil.
- Cámara-Leret Rodrigo, Bascompte Jordi. 2021. Language extinction triggers the loss of unique medicinal knowledge. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118(24): e2103683118.
- Candau Joël. 2012. Pourquoi coopérer. *Terrain* 58: 4-25.
- Candau Joël. 2016. The Theuth effect: what does culture do to our brains? In *Encyclopedia of life support systems*. P. Barbaro, ed. Ethnology, Ethnography and Cultural Anthropology. Oxford: Eolss.
- Cesana-Arlotti Nicoló, Martín Ana, Téglás Ernő, Vorobyova Liza, Cetnarski Ryszard, Bonatti Luca L. 2018. Precursors of logical reasoning in preverbal human infants. *Science* 359: 1263-1266.
- Coleman Jude. 2022. Indigenous knowledge reveals history of fire-prone forest. *Nature* 606: 447.
- Conner Clifford. 2011. *Histoire populaire des sciences*. Paris, Points.
- Croom Sholei, Zhou Hanbei, Firestone Chaz. 2003. Seeing and understanding epistemic actions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 120(49): e2303162120.
- Dance Amber. 2022. Crowdsourced science. *Nature* 609: 641-643.
- Daniel François-Joseph. 2020. Sensory Science in Tension: How Environmental Odour Sensing Involves Skills, Affects and Ethics. *Science & Technology Studies* 33(2): 49-65.
- de Laet Marianne, Boyer Sophie, Hudon Catherine, Goulet Émilie, Loignon Christine. 2014. Le croisement des savoirs et des pratiques avec des personnes en situation de pauvreté. Une condition nécessaire pour une société du savoir inclusive. *Globe* 17(2) : 69-91.
- Dehaene Stanislas. 2018. *Apprendre ! Les talents du cerveau, le défi des machines*. Paris, Odile Jacob.
- Dencer-Brown Amrit Melissa, Shilland Robyn, Friess Daniel, Herr Dorothée, Benson Lisa et al. 2022. Integrating blue: How do we make nationally determined contributions work for both blue carbon and local coastal communities? *Ambio* 51(9): 1978-1993.
- Detienne Marcel, Vernant Jean-Pierre. 2009. *Les ruses de l'intelligence : la mètis des Grecs*. Paris, Éditions Flammarion.
- Devesh Rustagi, Stefanie Engel, Michael Kosfeld. 2010. Conditional Cooperation and Costly Monitoring Explain Success in Forest Commons Management. *Science* 330:961-965.
- Díaz Sandra, Pascual Unai, Stenseke Marie, Martín-López Berta, Watson Robert T. et al. 2018. Assessing nature's contributions to people. *Science* 359: 270-272.
- Dockser Marcus Amy. 2023. *We the Scientists: How a Daring Team of Parents and Doctors Forged a New Path for Medicine*. Londres, Penguin Books.
- Durkheim Émile. 1960. *Les formes élémentaires de la vie religieuse*. Paris, PUF.
- Ezeanya Chika A. 2013. Contending Issues of Intellectual Property Rights Protection and Indigenous Knowledge of Pharmacology in Africa South of the Sahara. *The Journal of Pan African Studies* 6(5): 24-42.

- Farias Miguel, Newheiser Anna-Kaisa, Kahane Guy, de Toledo Zoe. 2013. Scientific faith: Belief in science increases in the face of stress and existential anxiety. *Journal of Experimental Social Psychology*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jesp.2013.05.008>.
- Favret-Saada Jeanne. 1977. *Les mots, la mort, les sorts. La sorcellerie dans le Bocage*. Paris, Gallimard.
- Fitzgibbon Lily, Murayama Kou. 2022. Counterfactual curiosity: motivated thinking about what might have been. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 377(1866): 20210340. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0340>.
- Fowler Philip W., Wright Carla, Spiers Helen, Zhu Tingting, Baeten Elisabeth M. L. et al. 2022. A crowd of BashTheBug volunteers reproducibly and accurately measure the minimum inhibitory concentrations of 13 antitubercular drugs from photographs of 96-well broth microdilution plates. *eLife* 11: e75046.
- Fraïner André, Mustonen Tero, Hugu Sutej, Andreeva Tamara, Arttijeiff Elle-Maarit et al. 2020. Cultural and linguistic diversities are underappreciated pillars of biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(43): 26539-26543.
- Gärdenfors Peter, Högberg Anders. 2017. The Archaeology of Teaching and the Evolution of Homo docens. *Current Anthropology* 58(2): 188-208.
- Gardner Elliot M., Ahmad Puad Aida Shafreena, Pereira Joan T., Tagi Jugah anak, Nyegang Salang anak et al. 2022. Engagement with indigenous people preserves local knowledge and biodiversity alike. *Current Biology* 32(11): R511-R512.
- Guillemain Hervé, Richard Nathalie. 2016. Introduction. Towards a Contemporary Historiography of Amateurs in Science (18th–20th Century). *Gesnerus* 73(2): 201-237.
- Gutierrez Nicolas L., Hilborn Ray, Defeo Omar. 2011. Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries. *Nature* 470: 386-389.
- Halberda Justin. 2018. Logic in babies. *Science* 359: 1214-1215.
- Halloy Arnaud, Simon Emmanuelle, Hejoaka Fabienne. 2022. Defining patient’s experiential knowledge: Who, what and how patients know. A narrative critical review. *Sociology of Health & Illness* 1–18. <https://doi.org/10.1111/1467-9566.13588>.
- Hardin Garrett. 1968. The tragedy of the commons. *Science* 162: 1243-1248.
- Harris, Paul L. 2022. Young children share imagined possibilities: evidence for an early-emerging human competence. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 377(1866): doi:10.1098/rstb.2022.0022.
- Herrmann Esther, Call Josep, Hernández-Lloreda María Victoria, Hare Brian, Tomasello Michael. 2007. Humans Have Evolved Specialized Skills of Social Cognition: The Cultural Intelligence Hypothesis. *Science* 317: 1360-1366.
- Hickey Gary, Richards Tessa, Sheehy Jeff. 2018. Co-production from proposal to paper *Nature* 562: 29*31.
- İhsanoğlu Ekmeleddin. 2023. *The Ottoman Scientific Heritage*. Al-Furqān.
- Jacob François. 1987. *La statue intérieure*. Paris, Odile Jacob.
- Kaaronen Roope O., Manninen Mikael A., Eronen Jussi T. 2023. Body-based units of measure in cultural evolution. *Science* 380: 948-954.
- Kaiser Caspar, Oswald Andrew J. 2022. The scientific value of numerical measures of human feelings. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119(42): e2210412119.
- Kiermer Veronique. 2023. Authorship practices must evolve to support collaboration and open science. *PLOS Biology* 21(10): e3002364.
- Kik Alfred, Adamec Martin, Aikhenvald Alexandra Y., Bajzekova Jarmila, Baro Nigel et al. 2021. Language and ethnobiological skills decline precipitously in Papua New Guinea, the world’s most linguistically diverse nation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118(22): e2100096118.
- Knight Clarke A., Anderson Lysanna, Bunting M. Jane, Champagne Marie, Clayburn Rosie M. et al. 2022. Land management explains major trends in forest structure and composition over the last millennium in California’s Klamath Mountains. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 119(12): e2116264119.
- Kurvers Ralf H. J. M., Wolf Max, Naguib Marc, Krause Jens. 2015. Self-organized flexible leadership promotes collective intelligence in human groups. *Royal Society Open Science* 2(12): 150222. <http://dx.doi.org/10.1098/rsos.150222>.
- Kyba Christopher C. M., Altıntaş Yiğit Öner, Walker Constance E., Newhouse Mark. 2023. Citizen scientists report global rapid reductions in the visibility of stars from 2011 to 2022. *Science* 379: 265-268.
- Laland Kevin. 2022. *La symphonie inachevée de Darwin. Comment la culture a façonné l’esprit humain*. Paris, La Découverte.
- Lasida Elena, Renault Michel, de Laat Marianne, Tardieu Bruno. 2022. Le savoir de l’expérience de la pauvreté. Étude à partir d’une recherche participative sur « les dimensions de la pauvreté avec les premiers concernés ». *Participations* 32(1) : 93-125.
- Lévi-Strauss Claude. 1958 & 1974. *Anthropologie structurale*. Paris, Plon.
- Lévi-Strauss Claude. 1962. *La Pensée sauvage*. Paris, Plon.
- Lévi-Strauss Claude. 1973. *Anthropologie structurale deux*. Paris, Plon.
- Lévi-Strauss Claude. 2003. Manuela Carneiro da Cunha & Mauro Barbosa de Almeida, eds, *Enciclopédia da floresta. O Alto Juruá-práticas e conhecimentos das populações*. *L’Homme*. 167-168 : 365-367.
- Lin Audrey T., Hammond-Kaarremaa Liz, Liu Hsiao-Lei, Stantis Chris, McKechnie Iain et al. 2023. The history of Coast Salish “woolly dogs” revealed by ancient genomics and Indigenous Knowledge. *Science* 382: 1303-1308.
- Lotto R. Beau. 2017. *Deviate: The Science of Seeing Differently*. London, Hachette.

Lucas Brian J., Nordgren Loran F. 2020. The creative cliff illusion. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(33): 19830-19836.

Mackay Alex, Armitage Simon J., Niespolo Elizabeth M., Sharp Warren D., Stahlschmidt Mareike C. *et al.* 2022. Environmental influences on human innovation and behavioural diversity in southern Africa 92–80 thousand years ago. *Nature Ecology & Evolution* doi: 10.1038/s41559-022-01667-5.

Maloney Tim Ryan, Dilkes-Hall India Ella, Vlok Melandri, Oktaviana Adhi Agus, Setiawan Pindi *et al.* 2022. Surgical amputation of a limb 31,000 years ago in Borneo. *Nature* 609: 547-551.

Mannoni Octave. 2022. *Je sais bien, mais quand même...* Paris, Seuil.

Matthews Veronica, Vine Kristina, Atkinson Amba-Rose, Longman Jo, Lee Grace W. *et al.* 2023. Justice, culture, and relationships: Australian Indigenous prescription for planetary health. *Science* 381: 636-641.

Mercier Hugo, Sperber Dan. 2021. *L'Énigme de la raison*. Paris, Odile Jacob.

Mizrahi Moti. 2017. What's so bad about scientism? *Social Epistemology* 31(4): 351-367.

Molimau-Samasoni Seesecei, Woolner Victoria Helen, Foliga Su'emalo Talie, Robichon Katharina, Patel Vimal *et al.* 2021. Functional genomics and metabolomics advance the ethnobotany of the Samoan traditional medicine “matalafi”. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118(45): e2100880118.

Motta Marco. 2023. The bewitchment of our intelligence: Scepticism about other minds in anthropology. *Anthropological Theory* 23(2): 125-146.

O'Donnell Erin, Kennedy Melissa, Garrick Dustin, Horne Avril, Woods Rene. 2023. Cultural water and Indigenous water science. *Science* 381: 619-621.

Obaidi Milan, Anjum Gulnaz, Bierwaczonk Kinga, Dovidio John F., Ozer Simon *et al.* 2023. Cultural threat perceptions predict violent extremism via need for cognitive closure. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 120(20): e2213874120.

Ostrom Elinor, Burger Joanna, Field Christopher B., Norgaard Richard B., Policansky David. 1999. Revisiting the Commons: Local Lessons, Global Challenges. *Science* 284: 278-282.

Ostrom Elinor, Walker James, Gardner Roy. 1992. Covenants With and Without a Sword: Self-Governance is Possible. *The American Political Science Review* 86(2): 404-417.

Petzold Jan, Andrews Nadine, Ford James D., Hedemann Christopher, Postigo Julio C. 2020. Indigenous knowledge on climate change adaptation: a global evidence map of academic literature. *Environmental Research Letters* 15(11): <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abb330>.

Piaget Jean. 1990. in Jean Piaget *et al.* *Morphismes et catégories*. Neuchâtel, Delachaux & Niestlé.

Poskett James. 2022. *Horizons: The Global Origins of Modern Science*. Boston & New York, Mariner Books.

Raj Kapil. 2021. *Science moderne, science globale. Circulation et construction des savoirs entre Asie du Sud et Europe (1650-1900)*. Turnhout, Brepols.

Reed D. R., Knaapila A. 2010. Genetics of taste and smell: poisons and pleasures. *Prog Mol Biol Transl Sci.* 94: 213-240.

Renn Jürgen. 2020. *The Evolution of Knowledge: Rethinking Science for the Anthropocene*. Princeton, Princeton University Press.

Reyes-García Victoria, Guèze Maximilien, Luz Ana C., Paneque-Gálvez Jaime, Macía Manuel J. *et al.* 2013. Evidence of traditional knowledge loss among a contemporary indigenous society. *Evolution and Human Behavior* 34(4): 249-257.

Roche Daniel. 2008. *La culture équestre de l'Occident XVI^e-XIX^e siècle. Le cheval moteur*. Paris, Fayard.

Roche Daniel. 2011. *La gloire et la puissance. Histoire de la culture équestre XVI^e-XIX^e siècle* Paris, Fayard.

Roche Daniel. 2015. *Connaissance et passion. Histoire de la culture équestre XVI^e-XIX^e siècle. Le cheval moteur*. Paris, Fayard.

Saag Michael S. 2020. Misguided Use of Hydroxychloroquine for COVID-19: The Infusion of Politics Into Science. *JAMA* 324(21): 2161-2162.

Schmidt Morgan J., Goldberg Samuel L., Heckenberger Michael, Fausto Carlos, Franchetto Bruna *et al.* 2023. Intentional creation of carbon-rich dark earth soils in the Amazon. *Science Advances* 9(38): eadh8499.

Schroter Sara, Price Amy, Flemyng Ella, Demaine Andrew, Elliot Jim *et al.* 2018. Perspectives on involvement in the peer-review process: surveys of patient and public reviewers at two journals. *BMJ Open* 8, e023357.

Sidik Salma May. 2022. Weaving the lore of the land into the scientific method. *Nature* 601: 285-287.

Simons G. F., Lewis M. P. 2013. The world's languages in crisis: A 20-year update in E. Mihas, B. Perley, G. Rei-Doval, K. Wheatley (eds.). *Responses to Language Endangerment*. Amsterdam, John Benjamins.

Sogbanmu Temitope Olawunmi, Gordon Heather Sauyaq Jean, El Youssfi Lahcen, Obare, Fridah Dermillah Duncan, Seira *et al.* 2023. Indigenous youth must be at the forefront of climate diplomacy. *Nature* 620: 273-276.

Sun Weinan, Advani Madhu, Spruston Nelson, Saxe Andrew, Fitzgerald James E. 2023. Organizing memories for generalization in complementary learning systems. *Nature Neuroscience* 26(8): 1438-1448.

Sun Xiaofan, You Sen, Wang Jinping, Zhang Quanchao, Wang Qian. 2023. A commoner with advanced surgery: A bioarcheological study of a trepanation case with special reference to the medical care system during the Western Zhou Dynasty of China (1045 – 771 BCE). *Journal of Archaeological Science: Reports* 47: <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2023.103830>.

Sutherland William J. 2003. Parallel extinction risk and global distribution of languages and species. *Nature* 423: 276-279.

Taylor William Timothy Treal, Librado Pablo, Hunska Tašunke Icu Mila, Shield Chief Gover Carlton, Arterberry Jimmy *et al.* 2023. Early dispersal of domestic horses into the Great Plains and northern Rockies. *Science* 379: 1316-1323.

- Tollefson Jeff. 2023. NSF invests millions to unite Indigenous knowledge with Western science. *Nature* 621: 454-455.
- Ustun Beyza, Reissland Nadja, Covey Judith, Schaal Benoist, Blissett Jacqueline. 2022. Flavor Sensing in Utero and Emerging Discriminative Behaviors in the Human Fetus. *Psychological Science* DOI: 10.1177/09567976221105460.
- Vale G. L., Coughlin C., Brosnan S. F. 2022. The importance of thinking about the future in culture and cumulative cultural evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 377(1866): doi:10.1098/rstb.2021.0349.
- Vandendriessche Éric, Pinxten, Rik (éds). 2023. *Indigenous Knowledge and Ethnomathematics*. Cham, Springer.
- Vico Giambattista. 1993 [1725]. *La Science nouvelle*. Paris, Gallimard.
- Waldrop M. Mitchell. 2017. The genuine problem of fake news. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(48): 12631-12634.
- Walsh Fiona, Bidu Gladys Karimarra, Bidu Ngamaru Karimarra, Evans Theodore A., Judson Thelma Milangka *et al.* 2023. First Peoples' knowledge leads scientists to reveal 'fairy circles' and termite linyji are linked in Australia. *Nature Ecology & Evolution* doi: 10.1038/s41559-023-01994-1.
- Warin Isabelle. 2021. La notion de technè en Grèce ancienne. *Artefact. Techniques, histoire et sciences humaines* 15(1) : 43-60.
- Wilson Edward O. 1998. *Consilience. The Unity of Knowledge*. New York, Vintage Books.
- Wolff Francis. 2019. *Plaidoyer pour l'universel*. Paris, Fayard.
- Xhaufclair Hermine, Jago-on Sheldon, Viales Timothy James, Manipon Dante, Amano Noel *et al.* 2023. The invisible plant technology of Prehistoric Southeast Asia: Indirect evidence for basket and rope making at Tabon Cave, Philippines, 39–33,000 years ago. *PLOS ONE* 18(6): e0281415.
- Yang Shiyu, Sun Yang, Dong He, Sun Xiaofan, Zhang Quanchao *et al.* 2023. Trepanation during the late Neolithic Age from the Mapai cemetery in the Gan-Qing region, northwestern China—A bioarcheological and experimental study. *International Journal of Osteoarchaeology* 33(1): 70-82.
- Yang Wu, Liu Wei, Viña Andrés, Tuanmu Mao-Ning, He Guangming *et al.* 2013. Nonlinear effects of group size on collective action and resource outcomes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(27): 10916-10921.
- Yoeli Erez, Hoffman Moshe, Rand David G., Nowak Martin A. 2013. Powering up with indirect reciprocity in a large-scale field experiment. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110(S2): 10424-10429.
- Zimmer Anaïs, Beach Timothy, Riva Regalado Sebastián, Salcedo Aliaga Jean, Cruz Encarnación Rolando *et al.* 2023. Llamas (Llama glama) enhance proglacial ecosystem development in Cordillera Blanca, Peru. *Scientific Reports* 13(1): <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41458-x>.
- Zonabend Françoise. 1994. De l'objet et de sa restitution en anthropologie. *Gradhiva* 16 : 3-14.