



N°78 | juillet 2022



Édito

de Marie Gaille, directrice de l'InSHS

Cet éditorial de fin d'année académique est l'occasion de reprendre le travail de présentation et de réflexion sur certains traits saillants, propres ou partagés, de la communauté des sciences humaines et sociales [p2]

NOUVELLES DE L'INSTITUT

L'InSHS accueille deux nouveaux membres [p3]

TROIS QUESTIONS À...

Maude Gallimard et Eva Wanek, sur l'empreinte carbone de la recherche [p4]

MÉTISSAGES

Vers une transition écologique de la recherche

L'équipe-projet labellisée PRIME, depuis 2021, vise à développer des recherches interscientifiques (terme spécifiant les collaborations sciences de la matière et du vivant et sciences humaines et sociales) sur les approches Safe by Design dans le domaine des nanomatériaux [p6]

ANTHROPOLOGIE EN PARTAGE

La science ouverte et les frontières des données anthropologiques

À ses débuts à la fin du XIX^e siècle, l'anthropologie s'employait surtout à repousser les frontières géographiques de la connaissance des sociétés humaines. À l'affût des sociétés inconnues en Occident, avide d'établir les premiers contacts avec des populations et de documenter leurs langues et leurs coutumes, elle était dans une expansion qualifiée par la suite de « coloniale » [p8]

VALORISATION

Une nouvelle chaire académique sur les thèmes « Ville, Industrie et Transition Écologique »

Alors que les questions de reconquête et souveraineté industrielles, d'une part, et d'égalité des territoires de l'autre, occupent une place croissante dans les sphères académique et publique, le laboratoire EconomiX et le Centre international de recherche sur l'environnement et le développement ont créé une chaire de recherche intitulée Ville, Industrie et Transition Écologique [p11]

VIE DES LABOS

Parole et Langage : 50 ans d'études du son au sens

Tout nous paraît simple quand nous communiquons par le langage. Mais tout est tellement complexe quand il faut l'expliquer [p14]

Le Bureau d'Économie Théorique et Appliquée fête ses cinquante ans !

Le BETA est créé en 1972 à Strasbourg par un groupe de jeunes chercheurs réformateurs, convaincus de l'importance de formaliser les sciences économiques, mais aussi d'allier la théorie pure avec l'analyse empirique et la pratique [p18]

ZOOM SUR...

Les comportements au cœur des sciences sociales : un renouveau de l'analyse par de nouvelles formes d'approches expérimentales ?

Si besoin était, la crise sanitaire liée à l'épidémie COVID-19 a souligné l'importance d'appréhender au mieux les comportements animaux et humains [p20]

LIVRE

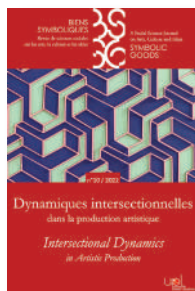


L'anthropologie en partage. Autour de l'œuvre de Pierre Bonte, sous la direction de Yazid Ben Hounet, Abdel Wedoud Ould Cheikh, Anne-Marie Brisebarre, Barbara Casciari, Karthala, 2020

Le parcours de Pierre

Bonte a laissé un héritage scientifique considérable, offrant sur près d'un demi-siècle des avancées significatives dans la compréhension des sociétés musulmanes, en particulier ouest-sahariennes. Cette anthropologie foisonnante n'a eu de cesse d'ouvrir de nouvelles pistes de réflexion [...] voir toutes les publications

REVUE



Fondée en 2017, *Biens symboliques / Symbolic Goods* est une revue de sciences sociales qui prend pour objet « les biens symboliques au sens large, dont font partie les idées politiques, les pratiques amateurs, les produits

des cultures populaires, les productions numériques, les discours médiatiques et les divers éléments constitutifs des styles de vie (vêtements, habitat, nourriture, etc.) », proposant d'en analyser les conditions sociales de production, de circulation et de réception [...] voir toutes les publications

PHOTO



Étude des microtraces d'usure à la surface d'un outil en silex



© CYNTHIE PÉLILLON / CNRS Photographie

Édito

de Marie Gaille, directrice de l'InSHS

Cet éditorial de fin d'année académique est l'occasion de reprendre le travail de présentation et de réflexion sur certains traits saillants, propres ou partagés, de la communauté des sciences humaines et sociales. Ce travail a

été initié à l'occasion de l'éditorial de la [Lettre de l'InSHS publiée en janvier 2022](#). Celui-ci s'était concentré sur le nombre et la nature des structures de recherche co-pilotées par l'Institut des sciences humaines et sociales du CNRS.

Le présent éditorial porte son attention sur les actions à mettre en œuvre en termes de politique scientifique dans un contexte caractérisé par un nombre conséquent de structures co-pilotées (un peu inférieur à 300, dont deux tiers d'unités mixtes de recherche). Au sein de ces structures, nous sommes — pour les seuls personnels permanents du CNRS — presque 1 700 chercheuses et chercheurs et un peu moins de 1 350 personnels d'accompagnement de la recherche ; nous constituons — chercheuses, chercheurs, personnels de soutien et d'accompagnement de la recherche — une population plus ou moins nombreuse comparativement aux collègues employés par l'établissement ou les établissements co-pilotes, et dans des proportions variables selon les unités ; nous réunissons presque toutes les disciplines en sciences humaines et sociales, ce qui accroît la nécessité de se donner du temps pour échanger et nous comprendre. Dans ce contexte, il apparaît essentiel de renforcer les dynamiques scientifiques collectives et d'élaborer des lignes directrices communes.

Le CNRS, et partant l'InSHS, n'est ni une agence de moyens ni de labellisation, mais un opérateur de recherche du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. Dans ce rôle, il agit essentiellement à deux échelles : au niveau des unités, dans la discussion sur leurs orientations scientifiques, en lien avec les institutions co-pilotes ; au niveau national, en participant à la politique des sites quand cela est possible, par exemple, lorsque le CNRS est membre de tel ou tel Ixex ou Isite. Une telle action tient compte, par ailleurs, d'une réflexion sur le positionnement national et international de l'InSHS. En outre, deux autres volets d'action ont été déployés de façon significative tout au long des années 2010 : l'engagement dans le [soutien d'infrastructures de recherche au service de tous](#) — Très grandes infrastructures de recherche Progedo et Huma-Num (deux IR*), le Réseau national des Maisons de Sciences de l'Homme (RnMSH), Métopes, OpenEdition (IR) et une politique active de soutien aux réseaux nationaux.

Trois espaces d'action ont ainsi été privilégiés : celui du rôle, déjà évoqué, dans la construction ou la gestion de grandes et très grandes infrastructures de recherche ; celui de la détermination d'orientations scientifiques priorisées, sur le plan disciplinaire, thématique ou méthodologique, traduites en interne dans des opérations dédiées ou dans le portage de ces priorités au sein des sites, alliances, Comue dont le CNRS est membre ; celui des pratiques et des métiers de la recherche, avec une implication

forte dans la diffusion des principes et des outils de la science ouverte, la constitution de pôles éditoriaux, l'accompagnement au dépôt de projets à l'international et en particulier au niveau européen, etc.

Ces éléments d'action ont pour soubassement, souvent implicite, le fait que l'action de l'InSHS se déploie dans un vaste écosystème, sur le plan des effectifs, des disciplines et des acteurs institutionnels. Dans cet ensemble, à la différence de certains autres instituts du CNRS, l'InSHS ne revendique pas une mission nationale au sens des « missions spécifiques à portée nationale » fixées par les articles 12 à 16 du décret statutaire du CNRS. Au fil des dix dernières années, l'action y a été par conséquent conçue comme visant avant tout un apport distinct et complémentaire de ceux des établissements universitaires et des écoles, alors qu'eux-mêmes connaissaient, et connaissent encore, une forte évolution.

Ces éléments sont toujours d'actualité : ils doivent être approfondis et affinés ou réajustés en fonction des évolutions présentes. Aujourd'hui, eu égard à la capacité du CNRS de participer au niveau national à la structuration de la recherche, la question des dynamiques scientifiques collectives paraît particulièrement cruciale. Si elle a déjà fait l'objet d'une attention soutenue — l'InSHS soutient déjà un nombre significatif de réseaux aux niveaux national et international — il semble fondamental aujourd'hui de renforcer cette orientation.

À travers elle, il ne s'agit pas de pallier une [capacité de recrutement en baisse](#) depuis vingt ans et une baisse des effectifs depuis dix ans plus forte en moyenne pour l'InSHS que pour le CNRS dans son ensemble, pour les chercheurs comme pour les personnels exerçant des métiers en soutien et en accompagnement de la recherche. Il s'agit plutôt, tout d'abord, de tirer parti de la pluridisciplinarité interne aux sciences humaines et sociales et, au-delà, de la capacité du CNRS à faire se côtoyer et travailler ensemble les sciences relevant de différents domaines, afin de favoriser des recherches conduisant à de nouvelles connaissances, en réunissant des compétences issues de différents horizons disciplinaires. En effet, une telle réunion est souvent seule à même de produire de nouvelles connaissances pour nombre d'objets de recherche. Certains réseaux sont ou seront propres aux sciences humaines et sociales mais certains engagent ou pourront engager des collaborations interdisciplinaires. Il s'agit également de mettre en valeur les recherches menées dans les laboratoires co-pilotés par l'InSHS, tant au niveau national qu'international en rendant *lisible* l'édifice qui accueille ses recherches et se compose, tel une ruche, de presque 300 alvéoles ! Finalement, il s'agit de permettre au CNRS, à travers la contribution de l'InSHS, de jouer pleinement son rôle comme organisme *national* de recherche, en impulsant et en soutenant des dynamiques scientifiques collectives et de grande portée.

Cette politique de réseaux n'est pas aisée à concevoir mais il vaut certainement la peine de la mener et, à travers elle, de réfléchir collectivement à ce que nous souhaitons proposer en matière d'orientations scientifiques et, à termes, de connaissances que les

sociétés humaines peuvent s'approprier. Le travail de priorisation — disciplinaire, méthodologique, thématique — mené en interne au sein de l'InSHS constitue une étape importante dans sa détermination. Ainsi, l'équipe de direction scientifique de l'InSHS a mené tout au long de cette année une réflexion pour mettre à jour et renouveler cet éventail de priorités. En particulier, l'InSHS souhaite soutenir l'archéologie et l'anthropologie et co-pilote un important volet de recherches dédiées aux sciences de l'Antiquité. L'InSHS souhaite aussi renforcer certaines approches méthodologiques relatives : aux études aréales ; aux sciences partagées ; aux humanités numériques ; à la conceptualisation et la formalisation, aux analyses qualitatives et quantitatives des données, et à l'expérimentation. Enfin, l'InSHS soutient le développement de recherches sur certains objets : santé, habitabilité de la planète, transitions numériques, inégalités éducatives, intelligence artificielle, travail.

Dans le prolongement de cette réflexion, il a été proposé au Conseil scientifique de l'InSHS et aux sections 32 à 40 du CoNRS de réagir à ce travail de priorisation et d'en apprécier les orientations à la lumière de leur propre expertise des champs disciplinaires qu'ils recouvrent.

Au-delà, dans la continuité de ce travail de priorisation, l'InSHS souhaite initier une [démarche de prospectives](#), impliquant les communautés scientifiques, dans les deux années à venir, afin de se projeter pour quelques années dans le portage d'objectifs communs de recherche. Ceux-ci pourront être structurés par des questions de recherche comme par des enjeux pour le déploiement de la recherche — songeons par exemple à tous les contextes qui, pour des raisons politiques ou géopolitiques — entravent la recherche, voire la rendent impossible.

Enfin, sur la base de ce travail de priorisation et des résultats de ces prospectives, l'InSHS s'apprête à renforcer significativement sa politique de réseaux et va s'attacher dans les années qui viennent à proposer aux collègues membres des unités qu'il co-pilote de travailler à une réunion des compétences scientifiques autour d'objets et de thématiques souvent abordés dans plusieurs unités de recherche, à travers des disciplines et des méthodologies variées. Il va de soi que les réseaux existants, d'individus, de laboratoires ou d'institutions, ne seront pas redoublés et que l'existant en la matière est déjà très riche. Cependant, cette politique de réseaux a encore une large marge de développement et peut s'appuyer sur des dispositifs internes au CNRS à vocation nationale ou internationale, partagés avec les partenaires académiques (comme les groupements d'intérêt scientifiques - GIS) ou encore mis en place à l'occasion du 4^e Programme d'investissements d'avenir (PIA4).

Évoquant le PIA4, je souhaite pour conclure adresser toutes mes félicitations aux collègues qui ont investi ces derniers mois de leur temps, talent et énergie dans trois Programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) interdisciplinaires, qui font partie des treize projets retenus dans la deuxième vague — IRIMA (Gestion intégrée des risques pour des sociétés plus résilientes à l'ère des changements globaux), SOUSSol (Sous-sol, bien commun) et eSEMBLE (Futur de la collaboration numérique) — ainsi qu'à celles et ceux qui n'ont pas connu un tel succès, ont néanmoins produit un travail d'une très grande qualité et avec lesquels nous retravaillerons à l'avenir.

Je souhaite à toutes et à tous, au nom de l'InSHS, une pause estivale bienfaisante.

NOUVELLES DE L'INSTITUT

L'InSHS accueille deux nouveaux membres



Sandrine Maljean-Dubois

Sandrine Maljean-Dubois a rejoint l'InSHS en tant que directrice adjointe scientifique de la section 36 Sociologie et sciences du droit. Directrice de recherche au CNRS, en poste à Aix-Marseille Université, au sein du Centre d'études et de recherches internationales et communautaires, équipe membre de l'unité [Droits international, comparé, européen](#) (UMR 7318, DICE, CNRS / AMU / Université de Pau et des Pays de l'Adour / Université de Toulon), elle consacre ses activités d'enseignement et de recherche au droit international de l'environnement. Elle a dirigé de nombreux ouvrages collectifs et publié un grand nombre d'articles scientifiques dans ce domaine. Les régimes internationaux des changements climatiques et de la biodiversité constituent ses champs d'études privilégiés. Elle est notamment l'auteure de *Quel droit pour l'environnement ?* (2008, Hachette), *La diplomatie climatique de Rio 1992 à Paris 2015* (Pedone, 2015, 2^e édition, avec Matthieu Wemaëre) et *Le droit international de la biodiversité* (Brill, 2021). Sandrine Maljean-Dubois a été impliquée dans différents processus de

négociation internationale : COP 21, Groupe d'experts de l'UNESCO sur une Déclaration de principes éthiques en rapport avec le changement climatique, Groupe d'experts du Pacte Mondial pour l'environnement.

sandrine.maljean-dubois@cnrs.fr



Anne Vazeille

Anne Vazeille a rejoint l'InSHS en mai 2022 en tant que chargée d'études en administration scientifique (CEAS) des sections 36 Sociologie et Sciences du Droit et 40 Politique, Pouvoir, Organisation et participe à la coordination des plateformes SHS Santé et MAMA. Elle a commencé sa carrière en tant que guide conférencière au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, et a enseigné les sciences de la vie et de la terre pour les préparations de concours. Elle a ensuite travaillé pour une fondation dédiée à l'accompagnement aux neurotraitements en tant que chargée de projets et de mécénat.

anne.vazeille@cnrs.fr

TROIS QUESTIONS À...

Maude Gallimard et Eva Wanek, sur l'empreinte carbone de la recherche

Maude Gallimard est doctorante au *Laboratoire Aménagement, Économie, Transports* (LAET, UMR5593, CNRS / ENTPE / Université Lumière Lyon 2). Elle s'intéresse aux adaptations et transformations possibles des pratiques académiques en cohérence avec les enjeux environnementaux mis en exergue par la communauté scientifique. Eva Wanek est doctorante au sein de l'*Institut Jean-Nicod* (IJN, UMR8129, CNRS / ENS-PSL). Elle s'intéresse aux avancées conceptuelles et méthodologiques récentes en matière de compensation des dommages environnementaux. Toutes deux mènent, pour le CNRS, une réflexion sur l'impact environnemental de la recherche académique.

En quoi la question de la durabilité des pratiques de recherche, liée à la valeur de la nature, ne se limite pas à celle de l'empreinte carbone ?

Eva Wanek – Le bilan des gaz à effet de serre est souvent la première chose qui apparaît pertinente lorsque l'on évoque la durabilité des pratiques dans les domaines des transports, de la production ou de la recherche. Les émissions de gaz à effet de serre sont désormais mesurées et en partie réglementées dans de nombreux domaines. Cette évolution est importante et juste, mais la réduction des émissions de gaz à effet de serre n'est pas le seul paramètre décisif dans la perspective d'un avenir durable. L'influence humaine sur les écosystèmes et les processus écologiques est un facteur essentiel qui doit être pris en compte dans les questions relatives au changement climatique et aux limites planétaires telles que la diminution de la biodiversité. Cette dernière est souvent étroitement liée au changement climatique : les forêts et les océans absorbent de grandes quantités de nos émissions, mais ce sont aussi des écosystèmes riches en vie. Il est généralement avancé que l'intervention de l'Homme sur la nature est nécessaire au développement économique et social, ce qui crée un conflit entre l'écologie et le développement. Une réponse de l'économie contemporaine à ce problème est de reconceptualiser les écosystèmes en tant que capital naturel et de leur attribuer ainsi une valeur économique. Pour ce faire, il faut d'abord procéder à un inventaire biophysique, puis saisir les préférences humaines pour la provision de services écosystémiques¹, à l'aide de méthodes économiques. Différentes méthodes existent pour prendre en compte les avantages dont nous bénéficions grâce aux écosystèmes, tels que la production alimentaire, la régulation du climat, mais aussi des concepts difficiles à mesurer comme les liens culturels avec la nature.

Pour avoir une image holistique de son influence sur la nature — par exemple dans le domaine scientifique — il faut donc non seulement quantifier les émissions de gaz à effet de serre, mais aussi les effets sur les écosystèmes et les processus qui s'y déroulent. La « valeur de la nature » est un concept qui peut nous servir de base de décision afin de nous aligner sur des objectifs communs.

Comment les impératifs climatiques amènent-ils les chercheurs à réinterroger les pratiques académiques ?

Maud Gallimard – En France, depuis l'année 2018 et ses marches pour le climat, les enjeux climatiques ont amenés de nombreux chercheurs et chercheuses à réinterroger les pratiques du secteur académique au regard de leur empreinte carbone et plus largement de leurs incidences sur le monde. Ce mouvement vient massifier celui de chercheurs et chercheuses déjà engagés depuis plus longtemps sur ces thématiques. Depuis lors, on voit émerger des collectifs locaux et nationaux, à l'instar du collectif *Labos 1point5*², qui organisent une réflexion collective et venue des personnels eux-mêmes autour d'une question commune : comment aligner les pratiques scientifiques avec les contraintes de notre planète ?

Dans les entretiens menés avec des chercheurs et chercheuses engagés dans une démarche de prise de conscience, de réflexivité et de passage à l'action, plusieurs questionnements se dégagent. L'évaluation carbone de nombreux laboratoires³ montre que la forte mobilité internationale (donc aérienne) d'une partie de la communauté est fortement responsable des émissions du secteur et donc remise en question par l'impératif climatique. Cela réinterroge la place donnée à l'internationalisation et entérinée dans les critères d'évaluation des carrières comme des projets.

Les pratiques au cœur de l'activité scientifique permettant la production de résultats scientifiques sont aussi réinterrogées : déplacements vers des terrains d'étude, simulations numériques, utilisation de petit matériel expérimental ou bien d'instruments scientifiques. Les impacts de ces « cœurs de métier »⁴ amènent à repenser la création de connaissances et à envisager le renoncement à certaines connaissances en raison du coût environnemental de leur production, d'où l'existence d'un tabou et les difficultés à sortir du modèle actuel.

Enfin, la question se pose de redéfinir les sujets de recherche pour les mettre en cohérence avec les enjeux écologiques et contribuer à la soutenabilité de nos sociétés. À ce titre, les chercheurs et chercheuses de certaines disciplines considèrent

1. « Les bénéfices que les humains tirent des écosystèmes » (en anglais : *the benefits people obtain from ecosystems*), défini ainsi dans le *Millennium Ecosystem Assessment* de 2005.

2. *Labos 1point5* est un collectif d'envergure nationale qui rassemblent les personnels de la recherche volontaires pour mener un travail scientifique autour de la réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur de la recherche publique française. Depuis 2021, les activités sont structurées autour d'une équipe « Réflexion » et d'un Groupement de Recherche (GDR) soutenu par le CNRS, l'Inrae et l'Ademe.

3. À ce titre, les membres du collectif *Labos 1point5* ont développé l'outil *GES 1point5* pour la réalisation de bilan d'émissions de gaz à effet de serre adapté aux spécificités des laboratoires de recherche. Cet outil vient structurer un mouvement d'évaluation carbone des laboratoires permettant une nouvelle compréhension des pratiques de recherche.

4. Expression utilisée au sein de l'équipe Réflexion du collectif *Labos 1point5*.

devoir se confronter à une recherche mise au service du progrès technologique et de la croissance économique, au travers des financements. Bien loin d'une prétendue neutralité scientifique, c'est une vision politique qu'ils et elles estiment insuffisante, voire à contre-sens de la lutte contre le réchauffement climatique.

En quoi l'interdisciplinarité est-elle indispensable pour travailler sur les questions environnementales ?

Eva Wanek – L'interdisciplinarité est indispensable pour comprendre les moteurs des changements environnementaux, les changements en cours et l'impact que ces changements auront sur les vies humaines et autres. Les sciences naturelles sont cruciales pour comprendre les nombreuses crises environnementales auxquelles nous sommes confrontés. Néanmoins, le facteur qui est associé au plus haut degré d'incertitude dans les prévisions environnementales est le facteur humain : comment allons-nous adapter notre comportement, nos économies et nos modes d'interaction avec la nature ? Pour trouver des réponses et des solutions, nous avons besoin des forces combinées de différentes disciplines, des sciences sociales au droit en passant par la philosophie. Pour ne citer que quelques exemples parmi tant d'autres, les juristes tentent de trouver des moyens novateurs de rendre compte des urgences environnementales, comme la reconnaissance de l'écocide en tant que crime, ou l'attribution de droits subjectifs aux entités naturelles. Les spécialistes des sciences du comportement qui s'intéressent à l'environnement étudient les politiques visant à faire évoluer les normes sociales vers des comportements durables et les philosophes réfléchissent à de nouvelles façons de nous situer conceptuellement dans un système écologique complexe.

Jusqu'à très récemment, l'économie traditionnelle s'intéressait peu aux questions sur la santé des écosystèmes. Aujourd'hui, des tentatives sont faites pour aligner les intérêts économiques et écologiques, notamment par le biais de l'évaluation économique de la nature. Pour mesurer ces valeurs, nous nous appuyons largement sur les scientifiques qui peuvent nous aider à comprendre les systèmes et processus écologiques dans lesquels nos économies s'inscrivent.

Maud Gallimard – Les chercheurs et chercheuses que j'ai rencontrés lors de mes entretiens s'accordent à dire que, pour travailler sur les questions environnementales, et en particulier climatiques, l'interdisciplinarité est indispensable. En effet, pour beaucoup, l'organisation en silos disciplinaires ne permet pas de saisir la dimension systémique des enjeux environnementaux. Favoriser et organiser l'interdisciplinarité serait alors un outil pour développer des approches systémiques dans la compréhension des phénomènes comme dans le développement de solutions.

Par ailleurs, pour ces chercheuses et chercheurs, il est aussi nécessaire de prendre en compte les questions environnementales dans n'importe quel projet de recherche, que son sujet traite ou non d'environnement. Pour ce faire, des approches combinées entre sciences de la nature et sciences humaines et sociales sont plébiscitées. Par exemple, il s'agirait de faire coexister au sein d'un même projet, le développement d'une méthode ou d'une technologie et l'étude de ses impacts socio-environnementaux. Des questions éthiques ou encore relatives aux besoins ou aux usages pourraient être traitées en amont et informeraient alors les choix techniques en les contextualisant. Ces approches interdisciplinaires permettraient notamment de prendre en compte les effets rebond⁵.

Finalement, l'interdisciplinarité apparaît donc nécessaire non seulement pour saisir la complexité des questions environnementales mais également pour prendre en compte à la racine les implications environnementales des projets de recherche.

contact&info

► Maude Gallimard,
LAET

Maude.GALLIMARD@entpe.fr

► Eva Wanek
IJN

eva.wanek@ens.psl.eu

5. Effet rebond : accroissement de la consommation provoqué par la réduction des limites qui étaient jusque-là posées à l'usage d'un bien, d'un service ou d'une technologie.

Vers une transition écologique de la recherche

L'équipe-projet labellisée PRIME, depuis 2021, vise à développer des recherches interscientifiques (terme spécifiant les collaborations sciences de la matière et du vivant et sciences humaines et sociales) sur les approches *Safe by Design* dans le domaine des nanomatériaux. Elle s'organise autour d'une collaboration entre, d'une part, des chercheurs et chercheuses en sociologie et en sciences de l'information et de la communication du [Centre d'étude et de recherche Travail Organisation Pouvoir](#) (CERTOP, UMR5044, CNRS / Université Toulouse Jean Jaurès / Université Toulouse III-Paul Sabatier) et, d'autre part, des chercheurs et chercheuses en chimie du [Centre interuniversitaire de recherche et d'ingénierie des matériaux](#) (CIRIMAT, UMR5085, CNRS / Université Toulouse III-Paul Sabatier / INP Toulouse). Sont également parties prenantes des collègues spécialisés en éco-toxicologie du [Laboratoire écologie fonctionnelle et environnement](#) (UMR5245, CNRS / Université Toulouse III-Paul Sabatier / INP Toulouse).

Le *Safe by Design* : un ressort pour la transition écologique de la recherche académique

Au début des années 2000, les nanosciences et les nanotechnologies font l'objet de nombreux programmes de recherche spécifiques, à très haut niveau de financement, national ou international. Le lancement d'opérations d'envergure étiquetées « nanos » aux États-Unis est rapidement suivi par d'autres programmes tels que ceux de la Commission Européenne (PCRD¹) accordant une très large part du financement aux recherches sur les « nanos ». Ces initiatives sont justifiées par une capacité essentielle des nanomatériaux, envisagés comme « technologie clé » : embrasser un ensemble, *a priori* non restreint, d'activités s'étendant des productions industrielles à la surveillance des comportements en passant par les biotechnologies et la transformation du vivant. Cependant, de façon surprenante, compte tenu de son poids croissant depuis les années 1960, la dimension « risques environnement-santé » est quasi-absente du lancement institutionnel de tous ces programmes.

Par réaction, et même s'ils ne se concentrent pas uniquement sur le problème des risques environnement-santé, de nombreux débats, manifestations et mobilisations contribuent à mettre sur l'agenda civique, économique et réglementaire le thème des risques « nanos », en France, au sein de l'Union européenne et de divers organismes internationaux (OCDE, par exemple).

En effet, le caractère générique des applications, l'impossibilité d'en cerner les contours ou, même, d'identifier les produits concernés et l'absence de métrologie stabilisée, de données sur la toxicité des nanoparticules et d'information sur les produits « nanos » commercialisés laisse entrevoir l'idée qu'un point de non-retour, économique et environnemental, pourrait être rapidement atteint, rendant inopérante toute interruption *a posteriori* des nanoactivités en cas de risques. Des travaux en SHS ont ainsi montré que, à moyen-long terme, la régulation des risques nanos par l'État, *via* la réglementation, la production de normes internationales ou encore l'activation du principe de précaution, ne saurait constituer la seule voie possible.

Dans cette situation, les mouvements de contestation exigent un traitement « le plus en amont possible »², en faisant des politiques scientifiques une clé de la maîtrise du développement de ces technologies et des produits dérivés. Ainsi, tout en s'inscrivant dans

« l'expérience civique des risques » (nucléaire, chimie, OGM...), le développement des « nanos » se présente comme une nouvelle étape de la mise en public des risques technologiques en contestant la légitimité des recherches académiques/fondamentales en nanosciences.

Dans ce contexte, un mouvement issu de la sphère scientifique a ouvert de nouvelles perspectives fondées sur la prise en compte du risque au stade de la conception des nanomatériaux, pour aller vers un développement technologique fondé sur le principe du *Safe by Design*. La recherche académique en nanosciences (particulièrement en physique et chimie) est alors placée face à un nouvel enjeu : concevoir des produits *safe* en traitant, au même niveau que les objectifs liés à leurs fonctionnalités, la question des risques potentiels.

Or, la singularité du comportement des nanoparticules dans les milieux est un défi que seules des collaborations entre concepteurs de « nanos » (chimistes et physiciens) et toxicologues ou écotoxicologues permettraient de dépasser, marquant un champ de recherche interdisciplinaire en émergence. Cependant, malgré le caractère prometteur de cette voie, force est de constater, après vingt ans de mobilisations civiques et de multiples débats publics organisés durant cette période, l'absence d'une généralisation des pratiques de *Safe by Design* dans les laboratoires spécialisés en nanosciences.

Le projet de collaboration entre le CIRIMAT et la CERTOP vise alors à analyser les difficultés épistémologiques, institutionnelles et politiques liées au développement de ce champ de recherche marqué par la nécessaire interdisciplinarité (sciences de la matière et écotoxicologie) et les problèmes corrélés (recrutements, évolutions de carrière, délais de publication, nombre limité de revues reconnues, évaluation des laboratoires...). Ce projet vise également à tracer des voies innovantes susceptibles de favoriser les démarches de *Safe by Design* dans le domaine des nanosciences.

L'enjeu du projet est donc de déterminer les conditions normatives pouvant assurer la mise en œuvre de l'approche *Safe by Design* dans ce domaine traçant ainsi une voie pour la transition écologique de la recherche.

L'historique de la collaboration

Les deux groupes du CERTOP et du CIRIMAT impliqués dans ce projet PRIME ont une longue expérience de recherches « interscientifiques », sans s'être croisés auparavant. Certains membres de l'équipe du CERTOP travaillent depuis une quinzaine d'années avec des collègues physiciens et chimistes d'autres laboratoires toulousains sur les questions de risques liés aux nanomatériaux ou avec des laboratoires de chimie de Bordeaux sur la pollution des eaux par les résidus médicamenteux. Les membres de l'équipe du CIRIMAT ont collaboré antérieurement avec des collègues de sciences de l'information et de la communication du CERTOP et de droit, également sur des questions de risques « nanos ». La constitution de cette équipe est ainsi le fruit de l'insertion de longue date des membres de l'équipe dans des projets interscientifiques, même si les chercheurs engagés ici n'ont jamais directement travaillé ensemble avant la création de l'équipe PRIME. Notre expérience nous permet de dire que la réussite de telles collaborations s'ancre dans le temps long.

1. PCRD : Programme Cadre pour la Recherche et le Développement.

2. Revendications exprimées notamment lors du débat public organisé par l'État en 2009-2010 (CNDP, Commission Nationale du Débat Public).

Place et rôle des SHS

Fonder la collaboration sur les conditions du développement des approches *Safe by Design* dans les laboratoires de nanosciences représente une voie innovante et prometteuse. Pour dépasser l'analyse des pratiques en laboratoire afin d'identifier les différents leviers qui favoriseraient l'extension du *Safe by Design*, l'analyse SHS est certes pertinente mais elle est insuffisante.

Elle est pertinente parce qu'une partie des obstacles relèvent, à la fois, de problèmes institutionnels liés à la reconnaissance d'un champ de recherches interdisciplinaires émergent (entre producteurs de nanomatériaux : physique-chimie, et spécialistes de l'analyse des risques santé-environnement : toxicologues-écotoxicologues) et de problèmes politico-économiques (processus limitant, freinant le financement de recherches dédiées aux risques des nanomatériaux).

Cependant, la seule analyse SHS s'avère insuffisante dans la mesure où les évolutions institutionnelles et politiques en matière de recherche ne peuvent être envisagées par les chercheurs et chercheuses en SHS de façon extérieure et indépendamment des chercheurs et chercheuses en nanosciences ou en écologie. Malgré le poids des décisions politiques et économiques sur le choix des orientations de recherche, l'activité scientifique reste, d'un point de vue théorique, une activité non strictement régulable et stimulée en grande partie par la constante volonté d'autonomie des chercheurs.

Pour ces raisons, la collaboration étroite entre les chercheurs et chercheuses des deux familles scientifiques concernées, entre laboratoires de sociologie et de chimie, est ici essentielle. Le développement des approches *Safe by Design* ne peut prendre de l'extension qu'en considérant, de façon corrélée, les verrous institutionnels, scientifiques et politiques.

Les difficultés liées aux collaborations interscientifiques

Les démarches interscientifiques constituent une indéniable prise de risque, ce qui explique pourquoi elles s'avèrent assez rares et peu durables. De ce point de vue, les coopérations engagées, depuis une douzaine d'années à Toulouse, entre le CERTOP, le CIRIMAT et d'autres laboratoires toulousains incluant les nanosciences³ ou l'écologie (LEFE), sont particulièrement originales. Pour autant, ces démarches représentent un défi, à chaque fois renouvelé au fil des projets, en raison de l'absence de cadre théorique et de méthode reproductibles, permettant de structurer ce type de collaboration.

S'entendre sur les notions utilisées

Les premières réunions ont fait émerger la polysémie du sens donné à la notion de *Safe by Design* par les chimistes, les écotoxicologues et les chercheurs et chercheuses en SHS, mais également au sein d'une même famille disciplinaire.

Le clivage majeur se situe autour de l'alternative entre une voie de conception éradiquant le danger ou celle supprimant les risques. Cette alternative est lourde de conséquence dans la mesure où elle conduit à des orientations de recherche très différentes, tant pour les éco-toxicologues que pour les chimistes, en orientant tant les objectifs que les enjeux de leurs recherches. Elle pèse également différemment sur la portée politique, économique et santé-environnementale du *Safe by Design*.

En effet, le *Safe by Design* compris comme un enjeu de suppression du danger suggère de concevoir des nanoparticules dont l'interaction avec des systèmes biologiques, du plus simplifié (modèles cellulaires) aux plus complexes (en allant jusqu'aux organismes, voir aux écosystèmes), est modifiée. Cette modification passe généralement par le contrôle de la surface des nanoparticules et relève donc essentiellement de la chimie. La difficulté consiste alors à comprendre les relations de cause à effet entre chimie de surface et danger intrinsèque, ce qui est complexifié par la diversité des environnements possibles.

La voie de la suppression des risques peut aussi ne concerner que les conditions d'exposition. Dans ce cas, la stratégie la plus commune consiste à emprisonner les nanoparticules « potentiellement dangereuses » dans une matrice qui les isole de leur environnement, tout en conservant au matériau qui les contient tous les avantages de leur incorporation.

Cet aspect fondamental est actuellement discuté au sein de l'équipe-projet.

Nécessité de définir en amont les attendus de la collaboration

En outre, dans la mesure où ce projet s'inscrit dans un cadre non pas tant interdisciplinaire qu'interscientifique, associant deux familles scientifiques qui développent des concepts et des méthodes non superposables, cette collaboration sera également l'opportunité d'apporter des éléments de réponse au double enjeu des recherches interscientifiques :

- celui de réorienter, de façon réciproque, les recherches et de faire émerger des pistes scientifiques innovantes propres à chacune des disciplines ;
- celui d'enregistrer des avancées sur les aspects épistémologiques, méthodologiques et théoriques propres à ces collaborations SHS-Sciences de la matière.

Cette réflexion s'appuiera à la fois sur l'observation et l'analyse des difficultés rencontrées par les chercheurs et chercheuses en chimie et écotoxicologie pour conduire des recherches interdisciplinaires sur le *Safe by Design* et aussi sur une démarche autoréflexive concernant les difficultés liées aux recherches interscientifiques entre sciences de la matière et du vivant et sciences humaines et sociales, menées dans le cadre de l'équipe PRIME.

Ainsi, au-delà du sujet traité dans ce projet, lié aux pratiques de *Safe by Design*, la collaboration permettra d'avancer dans l'explicitation des conditions, donc des possibilités, scientifiques de développement des collaborations SHS-Sciences de la matière et du vivant.

contact&info

► Marie-Gabrielle Suraud,
CERTOP
marie-gabrielle.suraud@iut-tlse3.fr
Emmanuel Flahaut,
CIRIMAT
emmanuel.flahaut@univ-tlse3.fr

3. Notamment le [Centre d'élaboration de matériaux et d'études structurales](#) (CEMES, UPR8011, CNRS), le [Laboratoire de chimie de coordination](#) (LCC, UPR8241, CNRS) et le [Laboratoire de physique et chimie des nano-objets](#) (LPCNO, UMR5215, CNRS / Université Toulouse III-Paul Sabatier / INSA Toulouse).

ANTHROPOLOGIE EN PARTAGE

La science ouverte et les frontières des données anthropologiques



Jacques Dupont enregistrant un chanteur Pygmée, Gandicolo (Moyen-Congo) © André Didier / CNRS-CREM. Licence : CC BY-NC-ND

À ses débuts à la fin du ^{xix}^e siècle, l'anthropologie s'employait surtout à repousser les frontières géographiques de la connaissance des sociétés humaines. À l'affût des sociétés inconnues en Occident, avide d'établir les premiers contacts avec des populations et de documenter leurs langues et leurs coutumes, elle était dans une expansion qualifiée par la suite de « coloniale », par association avec la réalité historique dans laquelle elle s'est souvent déroulée.

Si la controverse autour de cette « conquête » scientifique des populations indigènes a, en grande partie, délégitimé les écrits scientifiques de l'époque, l'anthropologie, de ces premiers temps, a aussi recueilli des données dont la valeur patrimoniale est aujourd'hui inestimable de par la rareté des témoignages de cette époque. Avec la fin des expéditions scientifiques (souvent multidisciplinaires) dont le caractère collectif et mandaté garantissait aussi le dépôt systématique des données dans les musées d'ethnographie, de sciences naturelles ou d'ethnologie, qui fleurissent entre la fin du ^{xix}^e et le début du ^{xx}^e siècle, l'anthropologie devient un métier solitaire. L'anthropologue part souvent seul sur le terrain, habite sur le long terme dans une communauté dont il ou (de plus en plus) elle partage le quotidien, revient avec un ensemble de données empreintes des liens qu'il ou elle a établis sur place. Difficile alors de tracer une frontière entre les auteurs de ces données. À qui appartient le savoir d'une communauté aujourd'hui : la collectivité qui l'a engendré ou son narrateur circonstanciel ? Qui est l'auteur d'un récit mythologique : celui qui raconte une histoire transmise oralement

depuis plusieurs générations ou celui qui tient la plume pour la transcrire ? En même temps, de manière assumée et d'autant plus forte que dans d'autres champs scientifiques, la donnée anthropologique n'est pas froidement collectée comme une observation objectivable, mais bien co-crée par un observateur dont le regard sur le monde est unique. Cet observateur n'a-t-il pas le droit à la reconnaissance de l'œuvre de son esprit ? La frontière entre le caractère scientifique et subjectif des données anthropologiques est mince et c'est, après tout, ce qui permet au lecteur d'entrer en résonance avec elles et de se les approprier.

C'est dans ce contexte de solitude épistémique que, dans les années 1980, ont commencé à être constituées et déposées, à la Bibliothèque Éric de Dampierre du [Laboratoire d'ethnologie et de sociologie comparative](#) (LESC, UMR7186, CNRS / Université Paris Nanterre) des archives d'ethnologues, sous l'impulsion de Marie-Dominique Mouton, alors bibliothécaire et ingénieure de recherche au CNRS, et d'Éric de Dampierre, fondateur du laboratoire. Au moment du départ à la retraite, parfois après son décès, l'anthropologue ou ses ayants-droits s'aperçoivent que des témoignages historiques uniques risquent de disparaître. Car tout ne fait pas l'objet de publication en anthropologie et a été rassemblé pour pouvoir être retrouvé, relu, référencé, réutilisé. Les photos, les vidéos, les enregistrements sonores, les croquis et les cartes, les documents recueillis sur place ainsi que des pans entiers de notes contenant des observations et informations qui sont des à-côtés par rapport aux intérêts thématiques du chercheur, ne trouvent jamais leur chemin vers la publication. En



Le matériel d'enregistrement d'André Didier © André Didier / CNRS-CREM. Licence CC BY-NC-ND

vrac, non indexés, souvent sur des supports périssables, multi-langues, ces matériaux constituent autant d'informations sur les communautés sujets de recherche, que sur la personnalité et la vie du chercheur. Si la deuxième caractéristique est traditionnellement exploitée pour les grandes figures de l'anthropologie (Lévi-Strauss, Malinowski, Leiris), c'est sur la première que nous aimerions insister ici, car l'intérêt pour les communautés étudiées par les chercheurs et chercheuses concerne les matériaux recueillis sur le terrain d'enquête par l'ensemble des anthropologues, d'hier comme d'aujourd'hui.

Lorsque l'injonction à ouvrir les données scientifiques s'est concrétisée via la politique européenne de la science ouverte, qui demande de mettre à disposition de manière la plus large possible les données de recherche non protégées ou confidentielles (voir également, à ce sujet, la [Feuille de route du CNRS pour la science ouverte](#) parue fin 2019), les anthropologues étaient déjà depuis longtemps engagés et motivés par ce qu'ils appelaient la restitution de leurs travaux aux communautés parmi lesquelles ils avaient mené leurs recherches, aussi appelée « retour au pays » par les ethnomusicologues. La question était plutôt pragmatique : comment, quand et à qui exactement restituer ? C'est pourquoi, en 2019, nous avons saisi l'opportunité d'un appel science ouverte de l'ANR pour tenter, avec le projet Anthrope¹, de penser collectivement, au sein de la discipline, les conditions de ce partage. Nous avons appelé ce mouvement « partage » (plutôt que restitution), car il nous semble que, éthiquement parlant, ces matériaux appartiennent à la fois aux chercheurs, chercheuses et aux communautés, puisqu'ils ont été co-construits sur le terrain.

Tout comme le chercheur peut élaborer, à partir d'eux, une création de l'esprit (un article, un ouvrage) qui lui soit personnelle, leur co-constructeur (interlocuteur individuel ou collectif, expert ou non-expert) doit pouvoir faire de même. Dans le cadre de ce projet, nous nous sommes d'abord penchés de manière pratique sur une série de corpus ethnographiques tests issus des fonds du LESC : l'objectif était de penser les conditions permettant de réfléchir à leur ouverture, en posant les questions légales, en nous frottant aux contraintes techniques et aux contraintes du métier, dans le but de traduire un principe (l'ouverture des données de recherche promue par le mouvement pour une science ouverte) en nouvelles pratiques pour la discipline. Si ces cas limites n'épuisent pas les configurations des données auxquelles on peut être confronté, ils permettent néanmoins d'imaginer un ensemble de procédures capables d'accompagner le traitement de cette complexité.

Si l'on parle ici du besoin d'une traduction des principes de la science ouverte au-delà des réserves définies par le cadre juridique (qui n'est par ailleurs pas pleinement stabilisé), c'est parce que toutes les données anthropologiques ne correspondent pas à l'idéal type d'une donnée éthiquement et systématiquement partageable. Certaines recherches des plus pertinentes se font ainsi de manière discrète (sur les mouvements populistes par exemple), dans des milieux sensibles imposant des règles de confidentialité collective strictes (entreprises, armée), dans la sphère de l'intime (sexualités) ou dans des circonstances dangereuses pour les interlocuteurs (migration, criminalité) voire pour l'anthropologue lui-même (mafia, trafic). À ces appréciations liées à la sécurité

1. Le programme Anthrope « Les frontières des données anthropologiques », coordonné par Monica Heintz (LESC), a été financé par l'ANR (2020-2022).

des données que l'anthropologue peut émettre et des acteurs avec lesquels il interagit, s'ajoutent les appréciations de leurs interlocuteurs qui peuvent, pour des raisons et enjeux culturels, politiques ou personnels et tactiques, ne pas souhaiter leur mise à disposition. Il faut alors négocier la place de la frontière entre ouvert et fermé, en inventant une série de zones intermédiaires, à temporalité variable, qui peuvent retarder l'accès aux données et complexifier le traitement archivistique de ce patrimoine scientifique, mais qui sont indispensables pour que le partage (partiel ou futur) reste possible. Cette mise au diapason éthique et juridique a lieu, pour la plupart des données anthropologiques, au-delà des frontières nationales, dans un cadre multilingue, où les expertises en présence sont variables et où chaque corpus de données a son histoire propre. La mise en place d'ateliers de la donnée, convoquant autour de l'anthropologue des chercheurs locaux, des membres de communautés concernées, des juristes et des responsables de corpus, se révèle ici le cadre idéal pour discuter des limites et temporalités de l'ouverture, corpus par corpus, voire dans bien des cas, matériau par matériau.

La gestion de cette complexité dépend aussi de l'avancement des sciences et techniques de l'information, de leur durabilité et de leur coût. Nous n'avons pas encore évoqué la révolution digitale qui a permis de penser ce partage des données scientifiques à grande échelle : les outils numériques sont à la fois une formidable ressource et une entrave au partage. Une formidable ressource, car ils permettent le partage à distance — (une distance qui a souvent été dissuasive pour les restitutions dans les endroits éloignés de la planète), facilitent une meilleure communication *via* les traductions automatiques, favorisent le traitement en masse des données, économisant ainsi un temps précieux, encouragent le croisement des corpus et des méthodes de traitement, et modifient le travail collaboratif entre plusieurs chercheurs sur un même corpus. Mais cette technologie constitue aussi souvent une entrave, comme l'ont montré les ateliers, formations et entretiens organisés dans le cadre du projet : inquiétudes liées à l'insécurité des systèmes numériques et à leur absence de stabilité dans le temps, à la réutilisation possible des données à des fins potentiellement préjudiciables, à la dépersonnalisation et à l'assèchement des données *via* leur

standardisation excessive, au coût d'entrée technologique trop élevé qui dissuade les chercheurs et chercheuses de se familiariser avec les outils informatiques et numériques qui présentent un risque d'obsolescence rapide, à la peur de la fragmentation numérique du corpus et donc d'une perte de contrôle sur son sens actuel et futur. Certaines de ces inquiétudes sont justifiées si l'on considère l'expérience vécue : de nombreuses données ont été numérisées et publiées en libre accès dans les années 2000, sur des plateformes devenues, avec le temps, obsolètes et incompatibles avec les nouvelles exigences FAIR (Facile à trouver, Accessible, Interopérable et Réutilisable), sans grand questionnement sur leur statut légal et sans négociation préalable avec les communautés, donc incompatibles avec les exigences CARE (*Collective Benefit, Authority to Control, Responsibility, Ethics*), ce qui apparaît en contradiction avec les principes portés par les pionniers du mouvement pour une science ouverte. En abandonnant ces dispositifs, on découvre aujourd'hui des plateformes et logiciels compatibles avec les exigences FAIR mais qui ne sont pas encore suffisamment adaptés au travail de co-construction des données en anthropologie.

Néanmoins, cette période de transition ne peut être dépassée avantageusement qu'en impliquant à toutes les échelles les chercheurs, chercheuses et responsables des corpus dans la définition de leurs besoins et priorités, et dans la prise en compte des changements épistémologiques qu'implique cette double révolution informationnelle et numérique. C'est la raison pour laquelle nous avons rejoint les réflexions menées par l'ÉquipEx+ Espadon, projet structurant et multidisciplinaire portant sur l'objet patrimonial augmenté. Nous espérons que les particularités de nos données y trouveront une place, afin que les frontières disciplinaires et nationales puissent être franchies dans le respect de la relation ethnographique au cœur de notre pratique.

Collectif ANR Anthrophen : Monica Heintz, Jessica De Lary Healy, Florence Revelin, Sara Tandar, Hélène Gautier, Aude Da Cruz Lima, Esther Magnière, Frédéric Dubois, Nicolas Bontemps, Aurélie Helmlinger, Isabelle Donze

contact&info

► Monica Heintz,
LESC

mheintz@parisnanterre.fr



Mireille Helffer enregistrant un musicien au Népal en 1966. Photographe Inconnu

Une nouvelle chaire académique sur les thèmes « Ville, Industrie et Transition Écologique »

Alors que les questions de reconquête et souveraineté industrielles, d'une part, et d'égalité des territoires de l'autre, occupent une place croissante dans les sphères académique et publique, le laboratoire [EconomiX](#) (UMR7235, CNRS / Université Paris Nanterre) et le [Centre international de recherche sur l'environnement et le développement](#) (Cired, UMR8568, CNRS / École des Ponts ParisTech / Cirad / AgroParisTech) ont créé une chaire de recherche intitulée Ville, Industrie et Transition Écologique (VITE). Cette chaire est co-dirigée par Gilles Crague, directeur de recherche à l'École des Ponts ParisTech pour le Cired, et Nadine Levratto, directrice de recherche au CNRS pour EconomiX. Elle bénéficie du mécénat de l'Institut pour la recherche de la Caisse des Dépôts et de l'accompagnement de l'Établissement Public Territorial Grand Orly Seine Bièvre et du cabinet Trendeo. En plus des deux porteurs, la chaire compte six membres rattachés à EconomiX, au Cired et à l'École des Ponts.

Le programme de travail de la chaire VITE est structuré en trois domaines interconnectés :

- l'analyse du champ de l'industrie, de sa dynamique et de sa géographie ;
- l'étude des politiques industrielles et de leur transformation ;
- l'élaboration de recommandations en faveur d'une intégration de l'objectif écologique dans les politiques industrielles et les écosystèmes productifs.

Elle a une mission principale de médiation scientifique consistant à diffuser des recherches sur la démographie et les trajectoires des entreprises du secteur de l'industrie et des services liés ainsi que sur l'organisation et l'évaluation des politiques publiques de

soutien à l'activité économique et à l'innovation territorialisées. Les membres de la chaire contribuent au débat public sur le renouvellement industriel des territoires urbains qui restent le fer de lance en matière d'industrie (Figure 1). Ils se sont également fixés pour mission de transmettre des connaissances sur l'élaboration, la mise en œuvre et l'évaluation de dispositifs en faveur du développement des territoires à travers la production d'écrits et l'organisation de conférences, séminaires et rencontres entre chercheurs, chercheuses et praticiens. Ces supports visent à étayer et valoriser l'idée de politiques industrielles territorialisées à partir non seulement de recherches réalisées, dans leurs laboratoires respectifs, sur les trajectoires des entreprises, le rôle de l'industrie dans l'évolution et dans les complémentarités des territoires, mais aussi d'analyses approfondies de situations particulières locales (métropoles, villes moyennes, territoires industriels, etc.) ou sectorielles (sous-traitance automobile, photovoltaïque, etc.)

La médiation scientifique et la valorisation de la recherche sont au cœur des missions de la chaire dont les travaux, effectués dans un esprit de coopération, visent à la capitalisation, au développement, à l'implémentation et à la diffusion des connaissances scientifiques. Ils sont orientés vers l'aide à la décision, dans le domaine appliqué du développement industriel et de la transition écologique des villes et des territoires. La complémentarité des établissements porteurs et des co-responsables donne à cette chaire une coloration unique que reflète la composition du comité de pilotage. Organe stratégique de la chaire, il compte quatre représentants des tutelles des laboratoires porteurs. Du côté du CNRS, l'InSHS a désigné Patrick Pintus, directeur adjoint scientifique en charge de la section 37

Économie, gestion, et Maria-Teresa Pontois, responsable du pôle Innovation, valorisation et partenariats industriels. Du côté de l'École des Ponts participent à ce comité Marie-Christine Bert, directrice des Relations internationales et des Partenariats entreprises, et Emmanuel Girard, directeur adjoint de la recherche.

Plusieurs projets, achevés ou en cours, illustrent l'engagement des chercheurs et chercheuses impliqués dans la chaire pour accompagner des projets en capitalisant et partageant les résultats et connaissances acquis dans le cadre de travaux académiques. Ils se situent au croisement de problématiques locales et productives et se distinguent par le recours conjoint à des méthodes quantitatives et qualitatives. La coopération entre les membres d'EconomiX et du Cired est d'ailleurs née du constat que si la représentation de régularités statistiques, réalisée à partir d'analyses statistiques, économétriques et cartographiques de données géoréférencées, est indispensable à la compréhension des caractéristiques d'un territoire et à son positionnement, la réalisation d'enquêtes approfondies auprès des acteurs permet de déceler les spécificités locales dont dépend la trajectoire d'un territoire. Cette méthode mixte, synthétisée par la figure 2, est caractéristique de tous les projets auxquels participent les membres de la chaire.

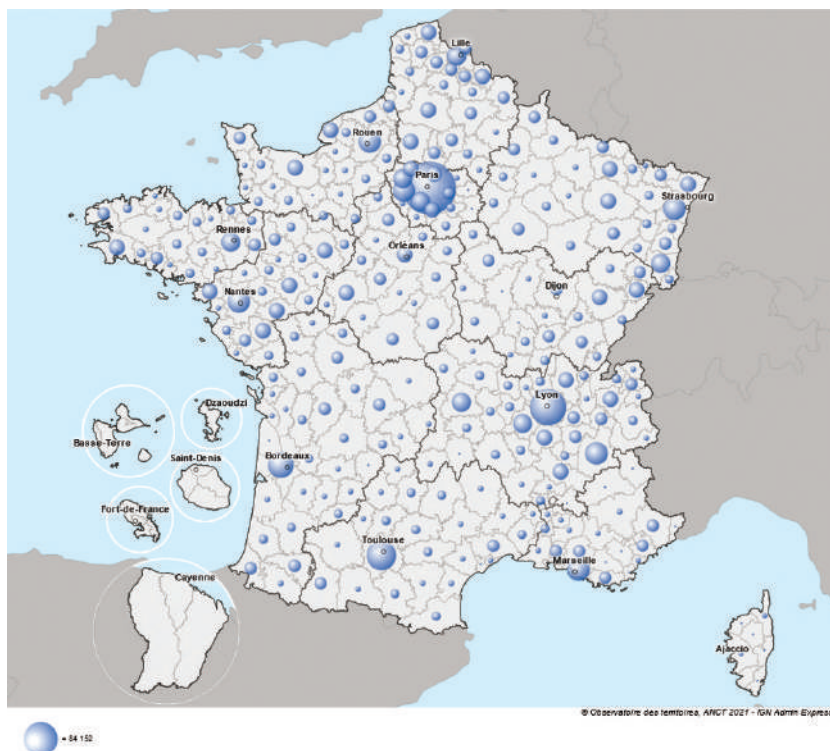


Figure 1 : Nombres d'emplois dans l'industrie par zone d'emploi en 2020. Sources : ACOSS, calculs EconomiX

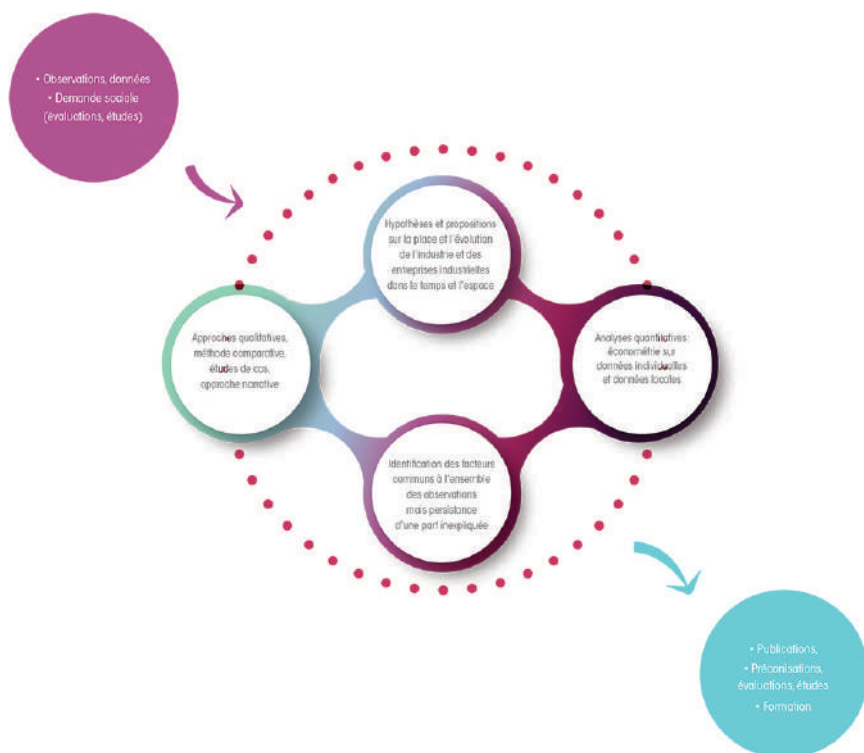


Figure 2 : Une méthode mixte pour répondre à des demandes complexes

C'est par exemple le cas de l'analyse des conditions de la redynamisation de l'industrie au sein du territoire de Vire Normandie, projet sur lequel travaillent des membres de la chaire dans le cadre d'une convention avec le Plan Urbanisme Construction Architecture (Puca) inscrite dans le programme POPSU Territoires. Le territoire considéré est emblématique des situations de déprise industrielle. Si, comme nombre de villes moyennes, le territoire a subi une hémorragie industrielle avec la disparition d'activités comme la confection, les parapluies ou les chaussures, il se distingue par un dynamisme industriel historique et singulier et par une certaine diversité sectorielle qui contraste avec la situation d'un grand nombre de villes moyennes en France. On trouve aujourd'hui des activités en développement dans des secteurs aussi variés que la mécanique, l'outillage, la sous-traitance automobile, la nourriture pour animaux et l'électronique. Les chercheurs et chercheuses engagés dans cette recherche-action ont pour objectif de comprendre et d'analyser cette singularité industrielle viroise en développant une approche rétrospective et multi-niveaux, tant du côté des organisations industrielles (histoires d'entreprise) que du soutien public qui a accompagné l'industrie viroise.

Cette approche intégrée fonde également l'analyse des territoires d'industrie à laquelle se livrent des chercheurs et chercheuses de la chaire VITE. En qualité de membres du conseil scientifique des territoires d'industrie (TI), mis en place au début de l'année 2022, Gilles Crague et Nadine Levratto sont en effet confrontés à une problématique de diversité derrière l'apparente unité que confère le label TI aux 146 territoires retenus dans le cadre de l'appel à projets national. Cette diversité est saisie par une analyse systématique des caractéristiques de l'emploi et des activités présentes sur les territoires d'industrie qui a donné lieu à une représentation cartographique de différents indicateurs et des

analyses statistiques de la composition du portefeuille d'activité et des dynamiques de l'emploi, mesurées sur l'emprise de chaque TI. Ils révèlent en premier lieu le côté plus ou moins industriel de ces territoires comme le montre la carte du taux d'emploi dans l'industrie de la figure 3. Cette étude systématique est complétée par les enseignements et résultats attendus d'une recherche doctorale visant à analyser la reconfiguration des relations entre État et collectivités en matière de politique industrielle à l'aune de la décentralisation. Au niveau local, il s'agit de questionner l'appropriation des enjeux industriels par les collectivités locales, au travers du prisme des gouvernances et politiques économiques territoriales affectant le développement des activités industrielles dans les territoires. Les débouchés de ces démarches sont multiples. Elles bénéficient, d'une part, à la Délégation aux Territoires d'Industrie, qui a pour mission d'engager des discussions avec les directions générales des opérateurs publics, pour renforcer le panier de services mis à disposition des territoires au regard des enjeux de sortie de crise. Elles sont également éclairantes pour les collectivités locales membres de l'association Intercommunalités de France qui accompagne actuellement une thèse sur le sujet à l'École des Ponts ParisTech. Le rôle des élus locaux est important dans la mesure où les intercommunalités sont systématiquement associées, avec un industriel, à la gouvernance des territoires d'industrie.

S'inscrivent dans la même veine d'éclairage des décideurs publics les études sur les relations entre la métropole lilloise et les territoires avoisinants, celles sur les conséquences du développement des ports maritimes sur la santé et l'environnement ou encore l'étude des relations entre gouvernance urbaine et développement productif à partir du cas de la vallée de la chimie près de Lyon.

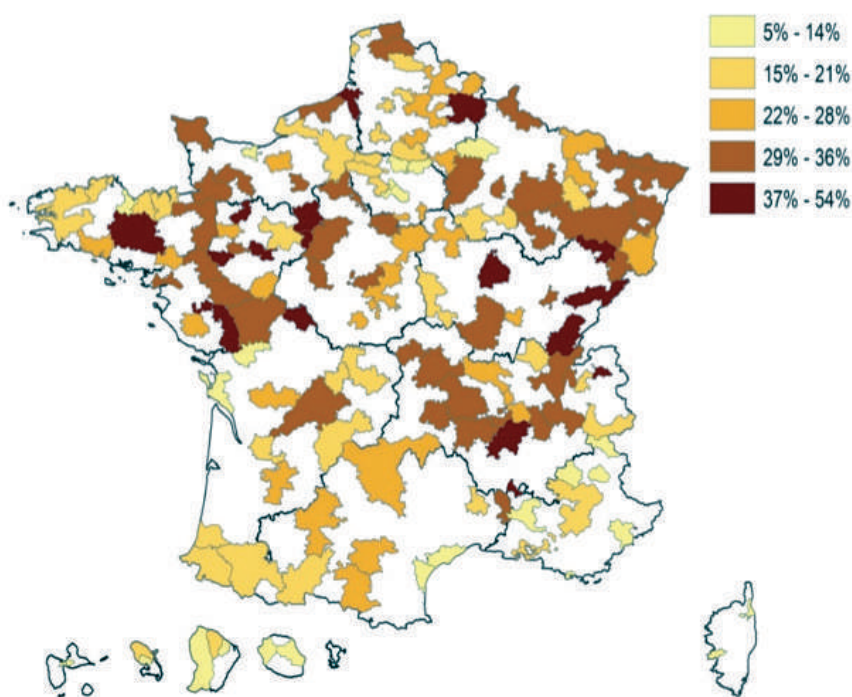


Figure 3 : Part de l'emploi industriel dans les territoires d'industrie en 2020
Source : ACOS, 2020

À ces opérations, viennent s'ajouter des supports destinés à un public intéressé par ce qui touche au développement de l'industrie, par la manière dont il s'opère dans les territoires et dont la bifurcation écologique de nos sociétés appelle un changement profond du tissu et des entreprises industriels. Ces supports sont totalement libres d'accès et disponibles en ligne :

► VITE les notes présentent les avancées et l'état des connaissances sur des sujets ou domaines spécifiques ayant trait au développement local. La reconquête industrielle en Île-de-France, le rôle de l'État comme vecteur de réindustrialisation des territoires ou les effets à attendre du plan de relance en matière industrielle sont autant de sujets couverts par ces notes.

► VITE les RDV sont des captations de rencontres à visionner en *replay* sur la [chaîne YouTube](#) de la chaire. Ces rencontres ont jusqu'à présent pris la forme de colloques permettant de croiser les regards de chercheurs et chercheuses, décideurs publics et entrepreneurs sur des sujets en prise avec l'actualité. Le premier, qui s'est tenu en octobre 2020 à la Caisse des Dépôts, a porté sur le futur de l'industrie dans les territoires métropolitains. En septembre 2021, c'est la place de la reconstruction de la filière photovoltaïque dans le processus de transition écologique qui a mobilisé une vingtaine d'intervenants au cours d'un colloque organisé à l'Hôtel de l'industrie. D'autres rendez-vous sur des territoires d'industrie particuliers ou des secteurs moteurs sont au programme.

► VITE les cartes permettent à toute personne intéressée par la géographie industrielle française de télécharger des cartes présentant des indicateurs calculés à différentes échelles.

À cela s'ajoutent des vidéos didactiques présentant les principaux outils et concepts de l'économie géographique industrielle. Ces séquences pédagogiques vont connaître un prochain développement.

En définitive, cette chaire d'un format original, qui se situe à l'interface de la recherche et du monde socio-économique, invite à décloisonner l'action publique en mettant en cohérence les politiques industrielles, énergétiques et environnementales. Résultats de recherche à l'appui, elle promeut l'idée que la transformation de l'industrie et l'organisation des filières de production sont indissociables d'une action locale. En effet, le maintien d'une industrie sur tous les territoires est vecteur de créations d'emplois et de revenus qui atténuent les fractures spatiales et sociales. Au-delà de la question des relocalisations, la chaire entend contribuer au maintien et au développement des activités productrices à proximité des lieux de consommation par les ménages et les entreprises, programme également propice à une réduction de leur impact sur l'environnement.

contact&info

- Gilles Crague, Cired
gilles.crague@enpc.fr
Nadine Levratto, EconomiX
nadine.levratto@cnrs.fr
► Pour en savoir plus
chaire-vite.org



Parole et Langage : 50 ans d'études du son au sens

Le Laboratoire Parole et Langage (LPL, UMR7309, CNRS/AMU), situé à Aix-en-Provence, fête cette année ses cinquante ans d'association au CNRS (soixante ans en tant que laboratoire de l'Université) en présence, notamment, d'Antoine Petit, président-directeur général du CNRS, de Marie Gaille, directrice de l'InSHS, et d'Éric Berton, président d'Aix-Marseille Université. L'occasion pour l'unité de faire le point sur son passé, ses avancées, ses questions et ses projets.



Chambre sourde, enregistrement de deux locuteurs. Description des interactions conversationnelles interindividuelles dans une perspective multimodale
© Jean-Claude MOSCHETTI/CNRS Photothèque

Tout nous paraît simple quand nous communiquons par le langage. Mais tout est tellement complexe quand il faut l'expliquer. Tout d'abord, le langage est un système symbolique (fondé sur une convention sociale liant les formes linguistiques à leur sens et à leurs fonctions communicatives) qui possède ses unités (les phonèmes, les morphèmes...) et des possibilités de combinaisons de ces unités (phonologie, syntaxe); ces formes et leurs structures prennent sens dans un contexte donné (sémantique et pragmatique).

Parler, c'est aussi mettre notre corps en mouvement : nos poumons, nos cordes vocales, notre langue ainsi que nos mains, nos sourcils, dont l'activité est déterminante pour notre communication. Et puis, nous avons un cerveau pour orchestrer tout cela : non seulement concevoir nos messages, mais aussi programmer nos mouvements, puis traiter le signal acoustique, percevoir et... comprendre. Étudier ce système complexe relève d'approches scientifiques extrêmement variées. Dans notre laboratoire, nous avons la chance d'accueillir des spécialistes de ces questions.

Au départ, il y a cinquante ans, il est principalement question de phonétique au laboratoire. On y étudie les sons du langage, non seulement dans leur fonctionnalité, mais aussi dans leurs aspects physiques, acoustiques et physiologiques. Il s'agit également d'expliquer la « musique » de la parole, terme assez inadéquat pour désigner la prosodie (mélodie, rythme et accentuation), et d'analyser les systèmes de sons dans des langues différentes ou de mieux comprendre à quel point nous sommes flexibles quand nous parlons. Avec la collaboration de cliniciens des centres hospitaliers affiliés au laboratoire, nous étudions aussi la parole et le langage quand ils dysfonctionnent.

De nombreux chercheurs et chercheuses ont rejoint le laboratoire au fil du temps et cela a permis d'interroger nos positionnements et d'aller vers des pistes encore inexplorées. Les questions se sont ainsi multipliées. En quoi nos paroles sont-elles conditionnées par le contexte social, émotionnel, situationnel ? Notre reconnaissance des mots à l'oral est-elle impactée par la lecture ? Comment les créoles se forment-ils ? Comment apprend-on une nouvelle langue ? Peut-on communiquer dans un environnement virtuel ? Comment et pourquoi la maladie de Parkinson affecte-t-



Le système EVA2 (Evaluation Vocale Assistée) est un système d'aide au diagnostic des pathologies vocales. Il analyse la plupart des paramètres intervenant dans le mécanisme de production de la parole
© Jean-Claude MÖSCHETTI/CNRS Photothèque

elle notre parole ? Quels sont les processus cérébraux en jeu dans la production et dans le traitement de la parole ?

Confronter nos visions, nos questions est au cœur de la démarche interdisciplinaire du laboratoire. « Parler » n'est pas une activité isolée. Le langage, chez l'être humain, est une activité cognitive complexe influencée par de très nombreux facteurs tels que notre mémoire, nos émotions, notre représentation du monde, notre culture, notre milieu social, l'état ou encore les spécificités de notre corps. Le langage est donc une activité composée de toutes ces dimensions. Notre défi ? Essayer de rendre compte de cette activité dynamique composite dans son ensemble plutôt que de superposer des explications parcellaires.

Pour illustrer l'attention que nous portons aux interfaces, nous pouvons évoquer le travail sur la voix chuchotée¹ : comment fait-on pour reconnaître des mots dans la parole chuchotée dans laquelle une large partie du signal vocal est absente ? Ce genre de question permet d'interroger des questions fondamentales sur les représentations phonologiques et pratiques, sur les propriétés et le traitement de la voix chuchotée. Sur cette question des représentations, les chercheurs du laboratoire travaillent également sur les influences croisées de modalités (visuelle,

motrice vs auditive) sur nos représentations des mots et suggèrent une influence considérable de la lecture sur nos représentations lexicales dans des tâches n'impliquant pas l'écrit².

La prosodie est un point d'intérêt historique dans notre laboratoire. Elle est étudiée pour toutes ses fonctions : de sa capacité à structurer, à segmenter le flux de parole en unités linguistiques ou à discriminer les mots les uns des autres, jusqu'à sa possibilité de porter un sens social (marqueurs prosodiques d'une variété ou d'une identité)³, de véhiculer des informations conversationnelles (est-ce que je souhaite garder la parole ou au contraire la transmettre ?) et, bien évidemment, une dimension émotionnelle. Elle est étudiée non seulement d'un point de vue phonologique (qui implique des représentations de ces objets), mais également en lien avec les paramètres cognitifs⁴, acoustiques et physiologiques de sa production, notamment la respiration.

Ce souci de travailler sur la parole et le langage dans leurs contextes a conduit les membres du laboratoire à mettre la conversation orale et les interactions (que ce soit dans des conversations de la vie de tous les jours ou dans des interactions en classe de langue par exemple) en bonne place dans la liste de leurs objets de recherches. Ainsi, des phénomènes comme la convergence

1. Dufour S., Meynadier Y. 2019, *Temporary ambiguity in whispered word recognition: a semantic priming study*, *Journal of Cognitive Psychology*, Taylor & Francis edition, 31 (2) : 157-174.

2. Pattamadilok C., Sato M. 2022, *How are visemes and graphemes integrated with speech sounds during spoken word recognition? ERP evidence for supra-additive responses during audiovisual compared to auditory speech processing*, *Brain and Language*, Elsevier, 225.

3. Portes C., Sneed German J. 2019, *Implicit effects of regional cues on the interpretation of intonation by Corsican French listeners*, *Laboratory Phonology: Journal of the Association for Laboratory Phonology*, 10 : 1-26.

4. Petrone C., d'Alessandro D., Falk S. 2021, *Individual differences in prosodic imitation*, *Journal of Phonetics*, Elsevier.



Electroencéphalographie (EEG), technique permettant de mesurer l'activité électrique du cerveau, en temps réel, au moyen d'électrodes placées sur le cuir chevelu
© Jean-Claude MOSCHETTI/CNRS Photothèque

entre locuteurs⁵, les réductions phonétiques dans la conversation (de manière similaire à la voix chuchotée, comment fait-on pour comprendre sans difficulté un signal de parole extrêmement partiel et ne correspondant que faiblement à la forme canonique sous-jacente ?) ou des phénomènes linguistiques spécifiques aux conversations comme les signaux d'écoute de l'interlocuteur (souvent des petits mots isolés « mh », « ouais », « d'accord » produits avec des prosodies spécifiques) sont approchés au laboratoire tant par des méthodes expérimentales que par les travaux sur corpus, qualitatifs ou quantitatifs (campagnes d'annotations manuelles, traitement automatique de la langue).

Une force du laboratoire réside dans la diversité de ses membres qui permet par exemple de porter le [projet 80PRIME LangDev](#), qui articule une méthodologie neurolinguistique de pointe fondée sur les mesures électrophysiologiques chez des bébés de 3 à 24 mois avec des analyses quantitatives de l'environnement linguistique et les propres vocalisations des bébés (ce qui requiert d'analyser automatiquement des milliers d'heures de signal). Ce projet devrait permettre de mieux comprendre comment le développement de l'encodage des sons de parole influence l'émergence de représentations conceptuelles et lexicales chez le bébé.

Enfin, pour terminer ce panorama non exhaustif, il faut souligner le lien puissant qui existe au laboratoire entre les études cliniques (plusieurs membres du laboratoire sont des cliniciens dans les hôpitaux d'Aix-Marseille) et la recherche fondamentale, en particulier dans le domaine des dysarthries — et notamment dans la maladie de Parkinson — qui constitue un modèle pertinent pour comprendre le contrôle moteur de la parole ; inversement, une meilleure compréhension de ces processus permet de mieux accompagner les malades, notamment dans la mise en place de protocoles de rééducation innovants.⁶

Évidemment, étudier tout cela suppose un large éventail de méthodologies. Notre Centre d'Expérimentation sur la Parole (CEP) nous permet d'entreprendre de nombreux travaux encore inaccessibles il y a quelques décennies : explorer l'activité cérébrale lors du traitement du langage, rendre visible et interprétable l'articulation des sons de la parole, évaluer les déficits liés aux pathologies, traquer le mouvement des yeux lors de la lecture, etc.

Pour cela, les ingénieurs du laboratoire imaginent, conçoivent et construisent des dispositifs expérimentaux sur mesure. Par exemple, la station EVA (Evaluation Vocale Assistée) est un

5. Aubanel V., Nguyen N. 2020, *Speaking to a common tune: Between-speaker convergence in voice fundamental frequency in a joint speech production task*, PLoS ONE, Public Library of Science, 15 (5), pp.e0232209.

Priego-Valverde B. 2018, *Sharing a laugh at others: Humorous convergence in French conversation*, *European Journal of Humour Research*, International Society for Humour Studies, 6 (3).

6. Véron-Delort L., Pinto S., Eusebio A., Azulay J-P, Witjas T. et al. 2020, *Musical sonification improves motor control in Parkinson's disease: a proof of concept with handwriting*, *Annals of the New York Academy of Sciences*, Wiley, Special Issue: Annals Reports, 1465 (1) : 132-145.

Duez D., Ghio A., Viallet F. 2020, *Effect of linguistic context on the perception of consonants in Parkinsonian Read French speech*, *Clinical Linguistics & Phonetics*, Taylor & Francis, 35 (10) : 926-944.

instrument permettant non seulement d'enregistrer la parole, mais aussi de mesurer l'accolement des cordes vocales, le flux d'air buccal et nasal, ainsi que la pression sous-glottique, en particulier pendant que nous parlons. Cet instrument a été utilisé tout particulièrement en phonétique clinique (notamment dans les services hospitaliers ORL et Neurologie comme outil d'aide au diagnostic des pathologies vocales) ; depuis peu, une version mobile est utilisée sur le terrain ([en ce moment en Tanzanie](#)) dans le but d'étudier la phonétique articulatoire sur des langues aux propriétés phonétiques particulières et qui n'ont pas encore pu être appréhendées « en laboratoire » à ce jour.

Pour aller encore plus près du physiologique, le projet ANIMAGLOTTE consiste à concevoir et développer un « banc larynx » qui permet de reproduire *ex vivo* la dynamique des plis vocaux observée *in vivo*. Ce contrôle précis du plan glottique est obtenu grâce au système mécatronique, constitué de sept micro-moteurs qui appliquent des efforts mécaniques conjugués (poussée-traction) pour reproduire l'action des différents muscles intrinsèques du larynx. Le contrôle automatisé du flux d'air (reproduisant l'air expulsé par les poumons) permet l'étude des conditions d'auto-oscillation des plis vocaux pour différentes configurations glottiques reproduites grâce aux sept micro-moteurs.

Enfin, le travail sur les corpus, en particulier les corpus de conversations, est également un point fort de notre laboratoire. Dès les années 2000, des corpus vidéo, associés à une parole enregistrée dans des conditions de laboratoire, ont permis des études des interfaces entre les domaines linguistiques (notamment phonétique, prosodie, syntaxe et interaction). Depuis, de nombreux autres corpus, notamment des corpus multimodaux

d'échanges linguistiques virtuels entre étudiants, ont été recueillis, souvent enrichis automatiquement par les méthodes issues du Traitement Automatique des Langues, et analysés, que ce soit par des méthodes qualitatives ou quantitatives.

C'est cette nature intrinsèquement interdisciplinaire, par la force de ses objets de recherche, qui a conduit notre laboratoire à fonder, en collaboration avec plusieurs autres laboratoires, l'[Institut Convergences Langage Communication Cerveau](#) (ILCB) au sein duquel une partie de ces recherches se développent en interaction avec des psycholinguistes, neurolinguistes, informaticiens, mathématiciens, acousticiens... des laboratoires membres de l'ILCB.

Nous avons donc à cœur de sortir des sentiers battus, de confronter nos approches et de tenter de proposer de nouvelles pistes pour mieux comprendre cette activité extraordinairement complexe, mais aussi passionnante qu'est le langage humain. Même si c'est parfois compliqué, nos interactions sont le plus souvent riches, surprenantes, et aboutissent à des projets qui permettent d'aller un peu plus loin dans notre compréhension du langage.

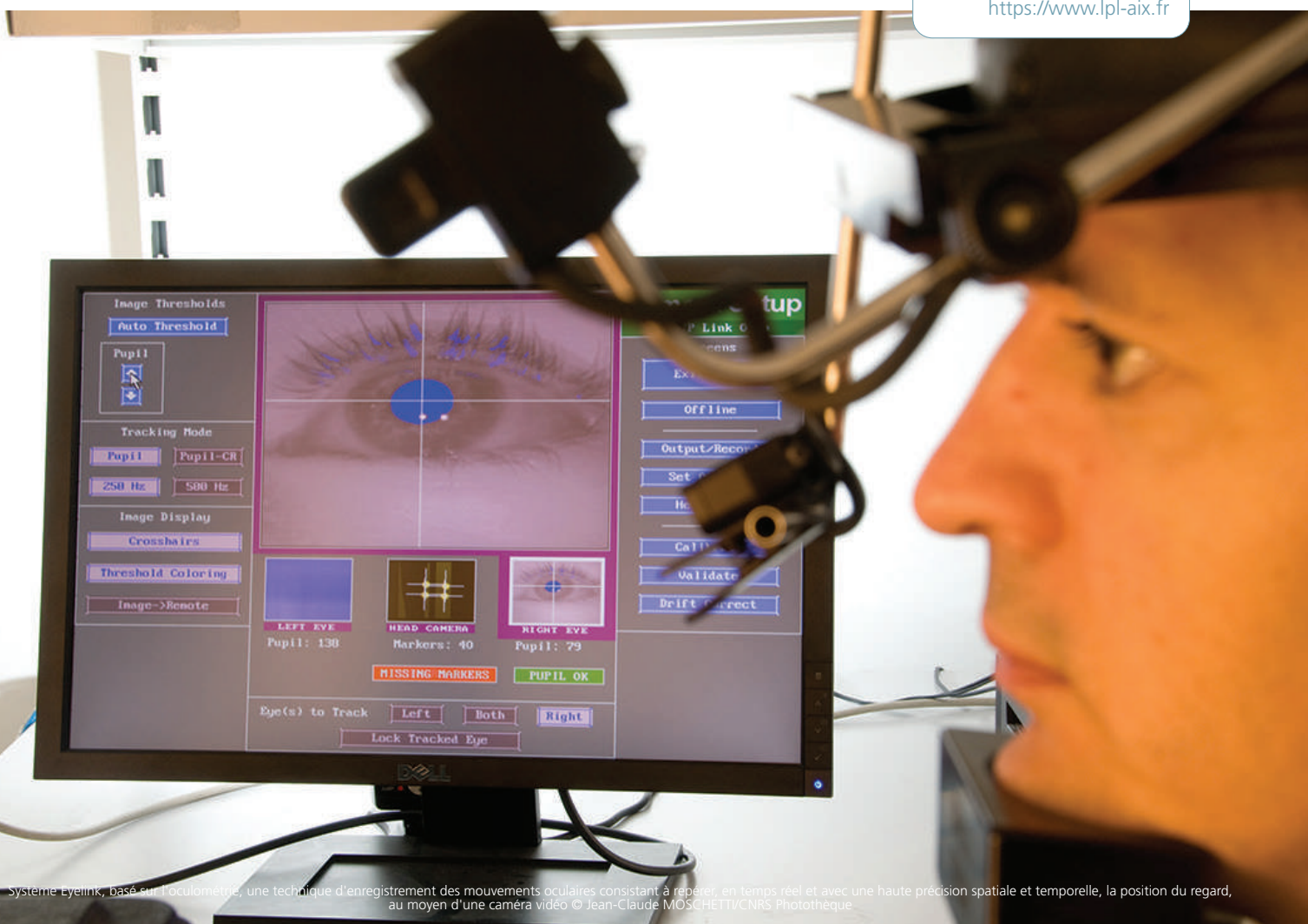
Si tout cela vous intéresse, nous serons heureux de vous accueillir le 15 octobre lors de notre [Journée portes ouvertes](#).

contact&info

► Laurent Prévot,
LPL

laurent.prevot@univ-amu.fr

► Pour en savoir plus
<https://www.lpl-aix.fr>



Le Bureau d'Économie Théorique et Appliquée fête ses cinquante ans !

Le Bureau d'Économie Théorique et Appliquée (BETA, UMR 7522, CNRS/Inrae/Université de Lorraine/Université de Strasbourg) fête ses cinquante ans. La grande conférence organisée à Strasbourg les 19-20 mai 2022 a marqué le point culminant des actions et événements réalisés pour célébrer le BETA d'aujourd'hui, mais également pour revenir sur son histoire et rendre hommage aux chercheurs et chercheuses qui l'ont façonné, en particulier Jean-Paul Fitoussi qui nous a quittés quelques semaines avant cette conférence anniversaire.

La naissance du BETA

Le BETA est créé en 1972 à Strasbourg par un groupe de jeunes chercheurs réformateurs, réunis autour de Jean-Pierre Dalloz et de Jean-Paul Fitoussi, notamment Jean-Luc Gaffard et Rodolphe Dos Santos Ferreira, convaincus de l'importance de formaliser les sciences économiques, mais aussi d'allier la théorie pure avec l'analyse empirique et la pratique, d'où le nom BETA - Théorique et Appliquée.

La création du BETA fut d'abord un acte d'émancipation par rapport aux sciences juridiques¹. Après les événements de mai 1968, l'université française est en ébullition. L'université de Strasbourg choisit de se scinder en trois universités, l'une dédiée au droit, aux sciences politiques et sciences de gestion, la deuxième aux sciences humaines et la troisième, l'université Louis Pasteur, aux sciences dites exactes et expérimentales. Alors que dans la plupart des universités françaises les sciences économiques sont dans le giron des facultés de droit, les fondateurs du BETA choisissent d'intégrer l'université Louis Pasteur et les sciences exactes et expérimentales. Ce choix originel, s'il a occasionné bien des remous à l'époque, a eu des conséquences qui marquent le laboratoire encore aujourd'hui, comme la philosophie de recherche par projet ou les collaborations régulières avec les chimistes, sciences de la santé, etc.

L'internationalisation

La première décennie du BETA correspond à une période de très forte internationalisation avec le passage de chercheurs étrangers tels que Reinhard Selten, Gérard Debreu, Hugo Sonnenschein ou James Tobin. Parmi les séjours plus longs, il est impossible de ne pas évoquer Nicholas Georgescu-Roegen, resté deux années à Strasbourg à la fin des années 1970, et dont les recherches sur le temps et l'irréversibilité des processus économiques persistent encore aujourd'hui au BETA. Également présent à Strasbourg pendant un semestre entier au début des années 1980, Axel Leijonhufvud a profondément marqué les macro-économistes du BETA. Enfin, l'arrivée à Strasbourg de Louis-André Gérard-Varet en 1979 a initié les collaborations avec la « filière Belge », et la venue très régulière à Strasbourg, et aujourd'hui Nancy, de Claude d'Aspremont, Pierre Dehez, Jean Gabszewicz ou Werner Hildenbrand.

Un autre aspect de cette internationalisation du BETA, fortement présente encore aujourd'hui, est l'organisation de grandes conférences comme, par exemple celle sur les « Analyse et dialectique dans la théorie de l'évolution » organisée en 1977 par Jean-Paul Fitoussi et Nicholas Georgescu-Roegen, ou encore une conférence de l'*International Economic Association* sur le chômage dans les pays occidentaux, organisée en 1978 par Jean-Paul Fitoussi, sous la présidence d'Edmond Malinvaud.

L'institutionnalisation du BETA et l'arrivée du CNRS

Les années 1980 et 1990 correspondent à l'entrée du BETA dans sa phase d'institutionnalisation². Si sa création doit énormément à l'université Louis Pasteur de Strasbourg, son évolution devait naturellement passer par le CNRS. C'est chose faite en 1985, en tant qu'unité de recherche associée, puis en 1990 en tant qu'unité mixte de recherche. Cette phase montre que le BETA est entré dans une période de maturité et de stabilisation scientifique et témoigne de sa reconnaissance nationale et internationale.

Le mariage entre l'Alsace et la Lorraine

Les années 2000 sont marquées par l'expansion du BETA au-delà des Vosges, à Nancy, et l'intégration en 2005 d'une nouvelle tutelle, l'université de Lorraine. Impulsée par le CNRS, et mise en œuvre sur le terrain par Patrick Llerena et Bruno Deffains, cette association fait du BETA la plus importante unité de recherche en science économique du Grand Est de la France. Réaliser une telle association entre deux unités de grande taille et distantes de plus de 100 kilomètres était un tour de force. Les chercheurs alsaciens et lorrains du BETA de l'époque se souviennent encore du rôle structurant d'un séminaire de laboratoire organisé en 2006 à l'institut d'études scientifiques du CNRS à Cargèse.

Enfin, l'évolution du BETA est parachevée en 2018 avec l'intégration du Laboratoire d'Économie Forestière (LEF), puis l'arrivée d'Inrae comme quatrième tutelle principale et d'un nouveau campus hébergé par l'institut AgroParisTech formateur des ingénieurs forestiers à Nancy. Cette intégration permet au BETA de se positionner aujourd'hui comme un acteur de recherche majeur sur les questions de transition climatique et énergétique. Le BETA aujourd'hui, résolument tourné vers le futur

Aujourd'hui, le BETA rassemble 250 membres, présents sur trois sites et compte quatre tutelles principales (université de Strasbourg, université de Lorraine, CNRS, Inrae) et deux tutelles secondaires (AgroParisTech et université de Haute-Alsace). Son histoire, sa taille et son organisation font que les chercheurs du BETA sont particulièrement bien armés pour contribuer à la production de connaissances sur l'ensemble des grands défis sociétaux. Parmi les thématiques phares du BETA, mentionnons, de manière non exhaustive :

1. Pour une histoire détaillée de la création du BETA, voir : Dos Santos Ferreira R., Ege R., Rivot S. 2020, L'aggiornamento des sciences économiques en France : le cas strasbourgeois au tournant des années 1970, *CEconomia. History, Methodology, Philosophy*, (10-1) : 57-69.

2. Cohendet P., Llerena P. 2007, The emergence and growth of an improbable laboratory in economics and management: the case of BETA, *European Management Review*, 4(1) : 54-65.

► la cliométrie et l'histoire de la pensée économique qui jouissent d'une visibilité internationale, comme en témoignent la récente médaille Sarton attribuée à Claude Diebolt ou encore la médaille d'argent du CNRS attribuée à Rodolphe Dos Santos Ferreira ;

► l'analyse économique des processus d'innovation et de changement économiques de long terme, thématique aujourd'hui renouvelée grâce aux recherches sur les nouvelles technologies (numérique, intelligence artificielle, etc.). Ajoutons que depuis maintenant deux décennies, le BETA compte de nombreux chercheurs en sciences de gestion, en faisant aussi un acteur important dans le domaine du management de l'innovation et de la créativité ;

► l'économie expérimentale et comportementale. Le BETA a été l'un des tous premiers laboratoires en France, à la fin des années 1990, à se doter d'un laboratoire d'économie expérimentale, plateforme pilotée par Kene Boun My, ingénieur CNRS et récipiendaire 2022 de la médaille de cristal du CNRS ;

► l'analyse économique du droit, tradition du BETA à Nancy depuis plusieurs décennies. Ces recherches sont essentielles aujourd'hui pour appréhender les questions de justice prédictive et le rôle des algorithmes et des données de masse en matière de justice. Sur ces questions, les chercheurs du BETA ont acquis une expertise reconnue qui leur permet de conseiller régulièrement les décideurs publics ;

► l'économie de l'environnement et des transitions énergétiques avec, notamment, des recherches reconnues internationalement sur la forêt, ses services écosystémiques et ses filières économiques menées principalement, mais pas exclusivement, par les collègues d'Inrae AgroParisTech ;

► Les politiques publiques européennes, avec des recherches macroéconomiques sur la construction européenne, qui bénéficient d'un écho au-delà de la sphère académique, symbolisé par la désignation de Moise Sidiropoulos pour recevoir, avec dix-neuf autres citoyens européens, le prix Nobel de la paix attribué en 2012 à l'union européenne. Un économiste prix Nobel de la paix, cela n'est pas si fréquent !

Que de chemin parcouru depuis 50 ans !

contact&info

► Julien Penin,
BETA

penin@unistra.fr

► Pour en savoir plus
<https://beta-economics.fr>



Les comportements au cœur des sciences sociales : un renouveau de l'analyse par de nouvelles formes d'approches expérimentales ?

Si besoin était, la crise sanitaire liée à l'épidémie COVID-19 a souligné l'importance d'appréhender au mieux les comportements animaux et humains, ainsi que leurs interactions. Même si le caractère durable de la pandémie contribue peu à peu à épuiser les sociétés tout autant que ses observateurs, force est de constater que la séquence inédite des événements depuis mars 2020 constitue une illustration saisissante de la nécessité d'analyser comment et pourquoi les individus et groupes sociaux prennent les décisions qui caractérisent leurs comportements. S'il ne fallait prendre qu'un exemple, celui des réactions des populations aux politiques de vaccination est probablement parmi l'un des plus révélateurs. Confrontée à ce que l'Organisation Mondiale de la Santé appelait *vaccine hesitancy* bien avant la COVID-19¹, les autorités de santé se sont interrogées partout dans le monde sur les meilleures manières de convaincre les individus de l'intérêt de la vaccination. Il faut noter à cet égard que le terme d'hésitation vaccinale est assez peu précis et d'ailleurs assez peu en phase avec les nombreuses nuances apportées par les recherches en sciences sociales, souvent interdisciplinaires, sur le sujet. Par exemple, il est possible et souhaitable pour la meilleure conduite des politiques de santé publique de distinguer ce que les médias décrivent souvent comme les « anti-vax » purs et durs, des personnes probablement très différentes dont la décision de se faire vacciner dépend des caractéristiques des vaccins et des stratégies nationales mises en œuvre. Ainsi, les Français semblent avoir davantage confiance dans un vaccin produit par une entreprise pharmaceutique dont le siège social se situe au sein de l'Union Européenne².

Il est intéressant de souligner que les méthodes expérimentales mettant « en situation » les individus dans des cadres hypothétiques se sont de nouveau révélées incontournables afin de mieux comprendre les comportements observés pendant la pandémie, en matière de vaccination bien sûr, mais également du point de vue de la volonté de réaliser des tests de diagnostic afin de connaître son statut de santé ou de protéger ses proches en situation de fragilité, de respecter ou non les différentes restrictions telles que le couvre-feu et le confinement, etc. Plus généralement, on peut considérer que le développement et le renouvellement des méthodes expérimentales en sciences sociales, et en particulier pour ce qui concerne les disciplines relevant de la linguistique, de l'économie et de la gestion, a déjà conduit à explorer de nouveaux fronts de recherche centrés sur l'analyse des comportements. Deux dimensions sont particulièrement frappantes. D'abord le développement des interfaces avec les disciplines relevant des sciences cognitives et des neurosciences,

qui fait suite à l'exploration féconde de ce que la psychologie sociale pouvait apporter à l'économie et à la gestion depuis les années 1970. Il s'agit ici de croiser les mesures des comportements de décision eux-mêmes avec des mesures physiologiques telles que le courant électrique parcourant les tissus externes de la peau, les mouvements oculaires et divers signaux d'activité cérébrale. En second lieu, la frontière de la recherche se situe désormais dans la conception de dispositifs expérimentaux qui permettent d'appréhender les comportements sur le « terrain » plutôt que dans le « labo » ; il s'agit, en particulier, d'aller au-delà du profil étudiant des participants à l'expérience afin d'atteindre d'autres catégories de la population telles que les enfants dans leur classe d'école ou encore les professionnels observés dans leur environnement de travail, par exemple³. D'un point de vue plus général, l'ouverture des dispositifs expérimentaux à des terrains sociaux, linguistiques, culturels et géographiques divers permet aussi de découvrir les implicites cachés qui constituent souvent l'arrière-plan de nos questionnements de recherche, et qui risquent d'être fortement territorialisés⁴.

Le dossier qui suit cette introduction apporte d'importants éclairages sur un certain nombre de dimensions du renouvellement des approches expérimentales en sciences du langage, en sciences cognitives et en économie.

La contribution de Kene Boun My (ingénieur de recherche CNRS au Bureau d'Économie Théorique et Appliquée) détaille le rôle central des plateformes expérimentales et en illustre l'importance à travers quelques exemples concrets d'expériences menées non seulement en laboratoire mais également sur le terrain, sur des sujets aussi différents que la réaction à la douleur, la confiance et les décisions de vote.

Quentin Cavalan, Vincent de Gardelle et Jean-Christophe Vergnaud (Centre d'économie de la Sorbonne) exposent ensuite l'un des fronts de recherche ouvert autour des enjeux socio-économiques de la métacognition, en particulier sur les mécanismes qui sous-tendent le mécanisme de « surconfiance » et leurs effets sur les comportements sociaux.

Les trois exemples d'économie comportementale présentés par Dimitri Dubois (ingénieur de recherche CNRS), Brice Magdalou et Marc Willinger (professeurs d'économie à l'université de Montpellier), tous trois membres du Centre d'économie de l'environnement de Montpellier, illustrent l'intérêt de nouvelles formes d'approches expérimentales afin de mieux cerner

1. Voir par exemple : *Ten threats to global health in 2019*.

2. Voir par exemple : Schwarzsinger M. & al. 2021, *COVID-19 vaccine hesitancy in a representative working-age population in France: a survey experiment based on vaccine characteristics*, *The Lancet Public Health*.

3. Voir par exemple le projet *Innovations, Données et Expérimentations en Éducation* (IDEE), qui est un équipement structurant pour la recherche en éducation, rassemblant un consortium multidisciplinaire de laboratoires de recherche copilotés par le CNRS et différents établissements partenaires, en économie, sociologie, psychologie, sciences de l'éducation et sciences cognitives.

4. Voir à ce sujet l'analyse stimulante que fait l'anthropologue Joseph Henrich de la notion de traits psychologiques qu'il appelle WEIRD (pour *Western, Educated, Industrialized, Rich, and Democratic*) : cette analyse a des implications pour l'heure assez peu explorées concernant la diversité des participants auxquels les approches expérimentales font et devraient faire appel.

l'adaptation humaine aux risques naturels, aux conflits liés à l'appropriation de ressources communes et à la redistribution des richesses dans un contexte d'inégalités fortes.

Les travaux récents de Tatjana Nazir, directrice de recherche CNRS au sein du laboratoire Sciences Cognitives et Sciences Affectives (SCALab), et de Yann Coello, directeur du SCALab et de la Fédération Sciences et Cultures du Visuel, examinent les violences exercées contre les robots. Les chercheurs s'enquêtent de la relation existante entre notre tendance naturelle à l'anthropomorphisation des agents, bien étudiée dans le domaine du développement de la cognition humaine, et les attentes que ce processus déclenche par rapport à nos relations avec les robots. L'attribution des caractéristiques humaines aux robots (notre perception qu'il s'agit d'agents dotés d'émotions, d'intentions ou d'autres attributs sociaux), suscitent des attentes qui ne sont pas nécessairement satisfaites et qui peuvent être à l'origine de frustrations. Cette frustration devient souvent violence. Tatjana Nazir et Yann Coello s'interrogent sur l'objectif technologique et industriel visant à construire les robots à l'image des humains, et sur le potentiel de violence que cela engendre.

Katarzyna Pisanski, chargée de recherche CNRS au Laboratoire Dynamique du Langage (DDL), étudie, en collaboration avec David Reby, professeur au sein de l'équipe Neuro-Ethologie Sensorielle du Centre de Recherches en neurosciences de Lyon, l'origine, la structure et la fonction des signaux vocaux non

verbaux, tels que les cris, les pleurs, les rires ou les gémissements. Ces vocalisations sont présentes dans toutes les sociétés étudiées à ce jour. La recherche de Katarzyna Pisanski vise à étudier la relation entre la forme acoustique des vocalisations non-verbales et leurs fonctions. Le projet qu'elle porte, financé dans le cadre de l'appel Primes80 du CNRS, vise à déterminer dans quelle mesure le comportement vocal non-verbal humain partage certains universaux, et dans quelle mesure ce comportement peut être rapproché de celui d'autres animaux, dont nos plus proches parents, les primates. À la différence des primates, en revanche, les humains ont la possibilité de modifier la structure acoustique de leurs vocalisations à volonté. La possibilité de créer librement des vocalisations non-verbales, réalisées en absence de stimulus direct, se traduit-elle par la présence de différences culturelles ? Ces différences sont-elles bornées aux vocalisations volontaires ? Le travail de Katarzyna Pisanski est basé sur des enregistrements provenant de plusieurs dizaines de populations à travers le monde, y compris au sein de petites sociétés isolées.

Ricardo Etxepare, Patrick Pintus, DAS InSHS

Les plateformes expérimentales en économie

Kene Boun My est responsable informatique au sein du [Bureau d'économie théorique et appliquée](#) (BETA, UMR7522, CNRS / Inrae / Université de Lorraine / Unistra). Il est le concepteur et le développeur de l'une des toutes premières plateformes d'économie expérimentale en France, le [Laboratoire d'économie expérimentale de Strasbourg \(LEES\)](#), qu'il pilote depuis sa création en 1997. Cette plateforme de services à la recherche, plébiscitée par de nombreux chercheurs et chercheuses en économie pour leurs études expérimentales, participe activement à une meilleure compréhension des comportements humains, individuels et collectifs, qui sont au cœur des recherches sur la société en SHS. Il est lauréat en 2022 de la médaille de cristal du CNRS.

L'expérimentation en économie

L'expérimentation en économie consiste à recréer, en laboratoire, sur le terrain ou même en ligne, une situation économique simplifiée, contrôlée par l'expérimentateur et reproductible afin d'étudier les comportements et décisions des individus.

Elle peut remplir plusieurs fonctions. En premier lieu, elle constitue un outil de validation empirique des modèles (théoriques) de décisions économiques. De ce fait, elle peut aider à la décision publique en évaluant, par exemple, l'impact de différents instruments de politiques publiques sur les comportements individuels. Enfin, elle peut produire des connaissances nouvelles lorsque la théorie est incomplète ou inexistante. Il est alors question d'expériences exploratoires.

La reconstitution d'une situation économique en laboratoire ou sur le terrain est incontournable, car l'observation des données dans leur environnement naturel est compliquée. Il n'est en

effet pas possible d'isoler, ni de quantifier avec précision les différentes variables environnementales susceptibles d'influencer les comportements des individus. De plus, il faudrait que les situations ou phénomènes qui intéressent l'expérimentateur se présentent aux moments et dans les lieux choisis par celui-ci, ce qui est difficilement envisageable. Cette reconstitution permet donc au concepteur de l'expérience de contrôler l'environnement auquel font face les individus, et notamment l'information dont ils disposent et la façon dont ils peuvent interagir entre eux. Ceci permet alors d'isoler et de quantifier précisément les phénomènes que l'expérimentateur cherche à mesurer.

En économie expérimentale, les participants sont rémunérés et les gains qu'ils perçoivent durant une expérience dépendent de leurs décisions, voire des décisions des autres participants en cas de jeux interactifs. Ceci distingue cette discipline des autres qui ont recours à l'expérimentation, comme par exemple en psychologie ou en médecine, où tous les participants sont rémunérés de manière égale¹.

1. Un autre élément de différenciation est l'absence de mensonge ou de surprise à l'égard des sujets expérimentaux, que l'on retrouve parfois dans des expériences en psychologie (comme pour l'expérience de Milgram, par exemple). Dans une expérience économique, tous les éléments du jeu sont expliqués et explicités. Il n'y a pas de manipulation à l'égard des sujets.





Expérience sur le terrain avec des cultivateurs Hmong @ LEES 2019

Ces incitations monétaires permettent ainsi de confronter les participants aux conséquences de leurs décisions. Mais ce comportement de maximisation des gains, purement individualiste, n'explique évidemment pas la totalité des décisions prises par les individus, notamment lorsqu'ils sont en interaction stratégique avec d'autres individus. D'autres incitations, non monétaires, dont les préférences sociales, peuvent également jouer un rôle dans la prise de décision individuelle. Parmi elles, nous pouvons citer l'aversion à l'inégalité ou à la culpabilité, la réciprocité ou encore l'altruisme. En effet, plutôt que de se préoccuper uniquement d'eux-mêmes, certains individus se soucient également des personnes avec lesquelles ils interagissent, même si ces personnes leur sont étrangères.

De même, les biais cognitifs ou émotionnels, également appelés raccourcis mentaux, c'est-à-dire les anomalies dans le comportement rationnel des individus², peuvent aussi expliquer ces déviations et ces incohérences de comportement par rapport aux prédictions faites par la théorie économique standard. En réponse à ces limites de l'analyse économique traditionnelle, s'est développé un nouveau champ de recherche alimenté par les résultats des expérimentations : l'économie comportementale. Cette nouvelle approche, qui vient de la rencontre entre économie et psychologie, s'étend désormais à tous les champs de l'analyse économique : finance comportementale, marché du travail, environnement, organisation industrielle, choix de consommation, risque et assurance, etc.³

À partir de ces biais, Cass Sunstein et Richard Thaler (prix Nobel d'économie en 2017) formulent la théorie du *Nudge*, appelée aussi théorie du « paternalisme libertarien » ou du « coup de coude », pour exploiter ces biais cognitifs dans la mise en place d'instruments d'actions publiques. Ces incitations douces (proposer un choix par défaut, valoriser les choix des autres, fournir des informations complémentaires...) sont intéressantes en matière de politique publique car elles permettent d'orienter les comportements des individus dans leur propre intérêt, à faible coût. L'exemple le plus connu est sans doute celui des mouches dessinées au fond des urinoirs de l'aéroport d'Amsterdam. Le but était d'inciter les hommes à viser la mouche et de faire diminuer ainsi les coûts de nettoyage, avec une réussite certaine puisque les éclaboussures ont diminué de 80 % suite à la mise en place de ce *nudge*.

Enfin, au-delà de son intérêt pour la recherche, l'économie expérimentale représente également un outil pédagogique formidable pour enseigner l'économie, aussi bien dans l'enseignement supérieur que dans le second degré, en proposant une approche plus intuitive, concrète, et même ludique, des concepts de la théorie économique.

Les plateformes expérimentales

En laboratoire, sur le terrain (à l'aide d'un laboratoire mobile), ou en ligne, les participants prennent leurs décisions de manière isolée ou en situation d'interaction avec leurs partenaires. Ces décisions sont prises en général via un ordinateur, une tablette ou un *smartphone*.

En situation d'interaction stratégique, les décisions des joueurs peuvent être prises simultanément, comme dans le cas des jeux de contribution à un bien commun, où tous les individus décident de leur contribution en même temps et sans connaître les décisions de leurs partenaires. Les décisions peuvent également être prises de façon séquentielle, par exemple dans un jeu de délégation de tâches dans lequel un employeur propose un contrat à un employé. Enfin, elles peuvent être prises de manière continue, comme sur un marché concurrentiel où vendeurs et acheteurs ont la possibilité de réviser plusieurs fois leurs offres d'achat ou de vente afin de conclure des transactions.

Le Laboratoire d'économie expérimentale de Strasbourg (LEES), créé en janvier 1997, fut l'un des tous premiers laboratoires français d'économie expérimentale informatisé en réseau. Il existe désormais une douzaine de plateformes d'économie expérimentale en France, et la plupart sont capables de mettre en œuvre l'ensemble des expériences décrites ci-dessus. Depuis quelques années, de nouveaux types de plateformes expérimentales ont vu le jour avec des équipements assez complexes tels que des appareils de mesures physiologiques, d'*eyetracking* ou de reconnaissance faciale des émotions comme pour le CoCoLab (*Complexity and Cognition Lab*) de Nice.

Comme évoqué en introduction, les plateformes expérimentales sont des instruments flexibles, qui permettent de mener des travaux en laboratoire, sur un terrain en extérieur, ou en ligne. En voici trois exemples.

2. Elles ont été mises en évidence dans les années 1970 par les psychologues expérimentalistes Amos Tversky et Daniel Kahneman, lauréat du prix Nobel d'économie en 2002 avec Vernon Smith.

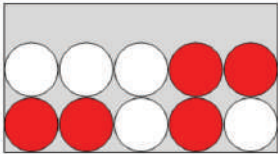
3. Elle est même à l'origine d'une discipline émergente qui se trouve au croisement de l'économie et des neurosciences cognitives : la neuro-économie.

En 2018, une expérience sur la douleur fut réalisée au LEES⁴. Il s'agissait de déterminer en laboratoire la disposition des participants à payer pour éviter ou diminuer la douleur via la méthode BDM⁵, un mécanisme révélateur des consentements à payer. Dans cette expérience, les sujets devaient tirer une boule provenant d'une urne composée de cinq boules rouges et de cinq boules blanches. S'ils tiraient une boule rouge, ils subissaient alors vingt doses de décharges électriques, et aucune dans le cas contraire. Au début de l'expérience, les participants avaient une dotation de 30 euros et ils devaient, suivant les configurations, donner leur disposition à payer pour remplacer, par exemple, une boule rouge par une boule blanche ou recevoir douze doses de décharges électriques (au lieu de vingt) s'ils tiraient une boule rouge. Avant de participer à l'expérience, les sujets devaient passer par une phase de calibrage pour mesurer leur seuil de sensibilité et de tolérance à la douleur, car celle-ci est subjective.

Tâche 2

Une part de hasard est maintenant incorporée à la tâche.

L'urne représentée ci-contre contient **10** boules, dont **5** rouges et **5** blanches.



Une boule va être tirée au sort dans l'urne.

- Si une boule rouge est tirée, vous aurez à subir 20 doses de douleur.
- Si une boule blanche est tirée, vous n'aurez à subir aucune dose de douleur

Suite

Expérience sur la douleur @ LEES 2018

En 2014, le LEES a implémenté un « jeu de la confiance » durant un concert de 150 000 personnes à Melpignano, dans la région des Pouilles, où se déroule chaque année un festival de musique traditionnelle du sud de l'Italie : les *Notte de la Taranta*. Après avoir répondu à un questionnaire pour mesurer l'impact socio-économique du festival, le répondant était invité à participer à une expérience rémunérée où il était associé (via le réseau mobile) à un autre répondant, qu'il ne connaissait pas, présent quelque part sur le lieu du festival, formant ainsi un binôme composé d'un émetteur et d'un receveur. Chaque membre du binôme recevait initialement une dotation de 10 euros, et l'émetteur devait décider d'envoyer ou non ses 10 euros, en sachant que cette somme serait multipliée par trois lors de l'envoi, de sorte que le receveur réceptionnerait un montant de 40 euros. Le

receveur pouvait ensuite décider de renvoyer ou non une partie de la somme reçue à l'émetteur. L'objectif de ce jeu était de savoir si des personnes, se trouvant dans un même lieu et partageant un même événement culturel, voire les mêmes goûts musicaux, accordaient plus ou moins facilement leur confiance à des inconnus par rapport à ce qui est habituellement observé. Par ailleurs, l'impact du niveau d'alcool a également été observé⁶.

Enfin, plus récemment, le LEES a participé au projet « 1 jeune, 1 vote » qui a mobilisé une quarantaine de chercheurs et chercheuses, provenant de quinze institutions académiques en France, ainsi que huit plateformes expérimentales, durant le premier tour de la présidentielle, en avril 2022. L'objectif de cette expérience en ligne à grande échelle — plus de 4 500 participants — était de tester des solutions comportementales pour inciter les jeunes à aller voter. Les résultats sont toujours en cours d'analyse, mais au-delà des conclusions à venir, ce qu'il est important de retenir est que ce projet collaboratif a montré qu'il était possible de mobiliser un grand nombre de chercheurs, chercheuses et de plateformes expérimentales pour mener à bien une expérience de grande ampleur avec des milliers de participants. Une expérience à renouveler sans aucun doute !



Jeu de la confiance Melpignano, *Notte de la Taranta* @ LEES 2014

contact&info

► Kene Boun My,
BETA
bounmy@unistra.fr

4. Arrighi Y., Crainich D., Flambard V. et Massin S. 2021, Personalized information and willingness to pay for non-financial risk prevention: an experiment, *Journal of Risk and Uncertainty*.

5. La méthode Becker-DeGroot-Marschak, 1964.

6. Les résultats montrent, entre autre, que les personnes alcoolisées sont plus altruistes mais font preuve de moins de réciprocité.

Les enjeux socio-économiques d'une bonne métacognition

Quentin Cavalan, Vincent de Gardelle et Jean-Christophe Vergnaud sont chercheurs au sein du *Centre d'économie de la Sorbonne* (CES, UMR8174, CNRS / Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne). Tous trois s'intéressent à la perception, à la prise de décision et à la métacognition. Ils coordonnent un programme sur les sciences du comportement.

Quand nous analysons et contrôlons nos processus mentaux, nous pratiquons la métacognition, ou cognition sur la cognition. Une mesure élémentaire et essentielle dans cet exercice introspectif est le niveau de confiance avec lequel nous estimons avoir réussi une tâche, ou être capable de la réussir dans le futur. En plus de permettre de quantifier notre degré de certitude, la confiance est aussi un instrument pour la régulation du comportement. Par exemple, la confiance permet de moduler l'effort consacré à la tâche, soit en y consacrant plus de temps ou d'attention, soit en l'abandonnant pour passer à d'autres activités. Si la métacognition est un sujet de recherche particulièrement important en psychologie de l'éducation ou en psychologie cognitive, cette notion peut également nous amener sur le terrain de l'économie ou de la finance.

La surconfiance est un biais métacognitif bien connu, notamment dans le champ de l'économie comportementale qui s'est intéressée aux conséquences de ce phénomène. Largement partagée au sein de la population, la surconfiance revêt de multiples formes. Quand nous nous comparons aux autres, par exemple, nous sommes plus de 50 % à nous juger parmi les 50 % les meilleurs, que ce soit pour notre capacité à conduire correctement, à enseigner ou à réaliser une performance sportive. Nos jugements absolus sur nos performances sont également souvent soumis à ce biais de surconfiance : notre estimation subjective de nos performances est supérieure à leurs valeurs objectives. Ceci est particulièrement le cas lorsque nous réalisons des tâches difficiles ou des tâches dans lesquelles nous sommes peu expérimentés (effet Dunning-Kruger). Une théorie populaire rationalise ces excès d'optimisme par le fait qu'une bonne image de soi génère satisfaction et motivation. On constate d'ailleurs une surconfiance moindre chez les personnes souffrant de dépression. Attention cependant : la corrélation ne vaut pas causalité et cette hypothèse d'une surconfiance motivée par la satisfaction de se voir sous un jour favorable est controversée au niveau empirique. Si tel était le cas, nous ne devrions pas traiter de la même manière les bonnes et les mauvaises nouvelles sur nos performances, les bonnes nouvelles faisant plus progresser la confiance que les mauvaises nouvelles ne la réduisent. Or, les expériences en laboratoire montrent plutôt l'absence d'asymétrie pour les nouvelles portant sur la performance absolue (et les résultats sont mixtes lorsqu'il s'agit d'informations données sur la performance relative). Ces résultats empiriques vont ainsi dans le sens d'une autre voie théorique suggérant que la surconfiance confère un avantage social. Par exemple, la confiance en soi pourrait rendre plus convaincant dans nos interactions avec les

autres, plus dissuasif en situation de conflit ou de marchandage, etc. Dans cette logique, Schwardmann et Van der Weele¹ observent que lorsque des participants peuvent gagner de l'argent s'ils convainquent les autres de leur performance supérieure, ils montrent alors un excès de confiance (en comparaison avec un groupe contrôle). On sait par ailleurs qu'une confiance plus élevée rend effectivement les individus plus persuasifs.

À l'inverse de ces théories mettant en avant les effets positifs de la surconfiance, la liste des conséquences négatives liées à la surestimation de ses capacités ou de ses connaissances est longue. Les entrepreneurs surestiment leurs chances de réussite lorsqu'ils entrent sur un marché, ce qui entraîne une entrée excessive et des faillites en cascade². La surconfiance favorise également les comportements agressifs dans des environnements conflictuels³. Lors de marchandage où deux parties doivent se mettre d'accord pour se répartir une production jointe, la surestimation par les parties de leur propre contribution par rapport à celles des autres conduit à des conflits coûteux⁴ (Figure 1).

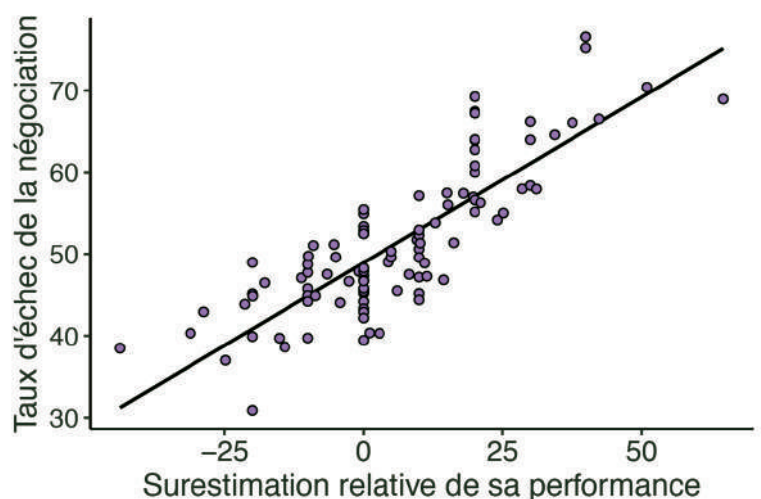


Figure 1

Un autre travers des agents surconfiants serait de ne pas prendre suffisamment en compte les conseils qu'on leur prodigue ou les informations qu'ils reçoivent. Des modèles théoriques ont démontré que ce biais dans l'attitude par rapport à l'information conduit à un excès d'échanges sur les marchés financiers et à une volatilité accrue⁵. Toutefois, empiriquement, ce lien entre

1. Schwardmann P., Van der Weele J. 2019, Deception and self-deception, *Nature human behaviour*, 3(10) : 1055-1061.
2. Camerer C., Lovo D. 1999, Overconfidence and excess entry: An experimental approach, *American economic review*, 89(1) : 306-318.
3. Johnson D., McDermott R., Barrett E., Cowden J., Wrangham R., McIntyre M., Peter Rosen S. 2006, Overconfidence in wargames: experimental evidence on expectations, aggression, gender and testosterone, *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273(1600) : 2513-2520.
4. Soldà A., Ke C., von Hippel L., Page W. 2021, Absolute versus relative success: Why overconfidence creates an inefficient equilibrium, *Psychological Science*, 32(10) : 1662-1674.
5. Cavalan Q., de Gardelle V., Vergnaud J.-C. 2022, I did most of the work ! Three sources of bias in bargaining with joint production (à paraître).
6. Odean T. 1998, Volume, volatility, price, and profit when all traders are above average, *The journal of finance*, 53(6) : 1887-1934.
7. Daniel K., Hirshleifer D., Subrahmanyam A. 1998, Investor psychology and security market under- and overreactions, *The Journal of Finance*, 53(6) : 1839-1885.

surconfiance et volume d'activité sur les marchés financiers n'a pas été confirmé⁶. Une étude récente n'a pas confirmé non plus le lien supposé entre surconfiance quant à la qualité de son information interne et sous-utilisation d'une information externe⁷.

La surconfiance n'est pas la seule dimension qui caractérise nos jugements de confiance. La sensibilité de la confiance est également particulièrement importante, avec des implications différentes. La sensibilité de la confiance identifie si nos variations de confiance sont prédictives de nos échecs et de nos réussites. Dans le cas d'école d'un quizz, idéalement, notre confiance devrait être de 100 % pour les réponses correctes et 0 % en cas d'erreur. Cependant, une telle configuration est pratiquement impossible car nous sommes rarement complètement certains d'avoir répondu correctement ou incorrectement à une question. La confiance oscille donc souvent entre ces deux extrêmes. Une mesure simple de sensibilité de la confiance consiste alors à calculer la différence de confiance entre les bonnes et les mauvaises réponses, en moyenne. Pour prendre un exemple, pour un taux de réussite de 70 % sur une série de questions « oui/non », une différence de 20 % entre les bonnes réponses et les erreurs correspond à une sensibilité très honorable. À 10 %, notre confiance permet encore de discriminer nos bonnes réponses de nos erreurs, mais si notre sensibilité est proche de 0 % ou négative, alors on peut s'inquiéter : nos variations de confiance sont probablement aléatoires ou pire, elles vont tout simplement à l'inverse de nos variations de performance ! Par définition, la sensibilité est une mesure indépendante de la surconfiance, qui est la différence entre la confiance moyenne et le taux de réussite. Néanmoins, empiriquement, les personnes surconfiantes ont tendance à avoir une sensibilité moindre, mais la corrélation est modérée.

Une bonne sensibilité du jugement de confiance correspond donc à une capacité à reconnaître le risque d'erreur. En cela, elle procure un avantage statistique pour prendre des mesures de remédiation, comme prendre une assurance lorsque ce risque est trop élevé. Mais les bénéfices ne s'arrêtent pas là ! La sensibilité procure notamment un avantage pour apprendre à identifier des sources d'information crédibles⁸. En effet, en l'absence de retour d'informations externes pour découvrir certaines régularités statistiques, la confiance peut être un bon substitut à cette absence d'information, surtout si elle est particulièrement sensible. En cela, elle peut permettre d'évaluer la valeur prédictive de l'information fournie par une source. L'intérêt de la sensibilité pourrait même aller au-delà d'un apprentissage statistique. Elle pourrait constituer une compétence générale qui nous permet d'analyser notre environnement et d'identifier les sources d'information crédibles. Il a par exemple été observé une corrélation entre une faible sensibilité dans une tâche perceptive et le fait d'avoir des opinions politiques radicales⁹. Un résultat similaire a été constaté pendant le premier confinement lié à la crise sanitaire : les participants avec une plus faible sensibilité dans une tâche de calcul mental avaient tendance à croire à davantage de *fake news* au sujet de la Covid, indépendamment

de leurs compétences en calcul mental. Un des enjeux importants pour la suite de ces travaux est d'identifier la chaîne causale entre ces différentes variables.

Si les avantages d'une bonne métacognition dépassent le simple fait de disposer d'un bon contrôle de ses processus internes, les gens gagneraient à travailler leur métacognition pour réduire leur surconfiance et augmenter leur sensibilité. Les méthodes pour réduire la surconfiance existent, notamment celles basées sur un entraînement avec un retour d'informations répété sur la performance. Dans leur expérience de marchandage, Quentin Cavalan et ses collègues ont introduit ainsi au milieu de l'expérience une intervention basée sur des retours d'informations visant à réduire la surconfiance. L'intervention a été efficace et le niveau de conflit sérieusement réduit dans la seconde partie de l'expérience. Mais dans le détail, cet effet n'était présent que chez les femmes, le taux de conflit étant inchangé pour les hommes (Figure 2).

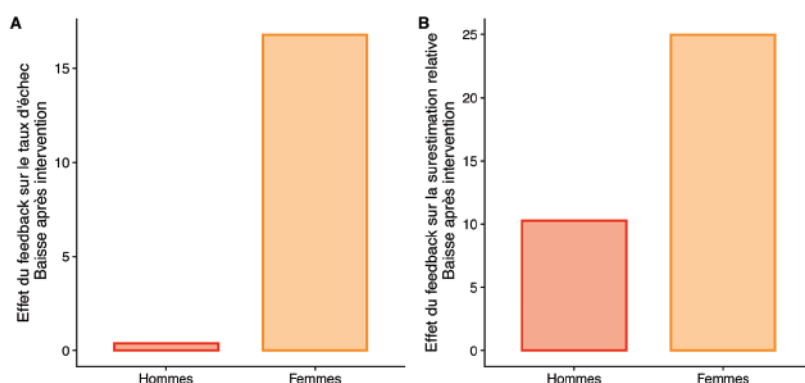


Figure 2

Améliorer avec une procédure d'entraînement métacognitif la sensibilité de nos jugements de confiance est nettement plus difficile. Une difficulté tient au fait que communiquer un retour d'information intelligible et utile sur la sensibilité de la confiance est une gageure. Une possibilité à explorer pour faire progresser notre métacognition est celle de l'existence de capacités méta-métacognitives. Imaginer plusieurs étages métacognitifs n'est pas simplement une vue de l'esprit. C'est une chose que nous pratiquons. À l'école, nous avons tous tenté avec plus ou moins de bonheur de prédire nos notes. Malgré toute notre conviction d'avoir réussi ou raté, nous avons aussi des doutes sur la valeur de nos propres prédictions, comme nous sommes capables d'avoir des doutes sur les prédictions formulées par d'autres. Avons-nous confiance dans notre confiance ? En ce qui nous concerne, il apparaît certain que de prochaines études répondront à cette question.

contact&info
 ► Jean-Christophe Vergnaud,
 CES
Jean-Christophe.Vergnaud@univ-paris1.fr

6. Fellner-Röhling G., Krügel S. 2014, Judgmental overconfidence and trading activity, *Journal of Economic Behavior & Organization*, 107 : 827-842.
 7. Hainguerlot M., Gajdos T., Vergnaud J.-C., de Gardelle V. 2022, How overconfidence bias influences suboptimality in perceptual decision making (à paraître).
 8. Hainguerlot M., Vergnaud J.-C., de Gardelle, V. 2018, Metacognitive ability predicts learning cue-stimulus associations in the absence of external feedback, *Scientific reports*, 8(1) : 1-8.
 9. Rollwage M., Dolan R., Fleming S. 2018, Metacognitive failure as a feature of those holding radical beliefs, *Current Biology*, 28(24) : 4014-4021.
 10. Rouy M., de Gardelle V., Reyes G., Sackur J., Vergnaud J.-C., Filevich E., Faivre N. 2022, Metacognitive improvement: Disentangling adaptive training from experimental confounds, *Journal of Experimental Psychology: General*.

L'économie comportementale à travers trois exemples

Dimitri Dubois est docteur en économie, ingénieur de recherche CNRS. Brice Magdalou et Marc Willinger sont professeurs d'économie à l'université de Montpellier. Tous trois sont membres du [Centre d'économie de l'environnement de Montpellier](#) (CEE-M, UMR5211, CNRS / Institut Agro / Inrae / Université de Montpellier) et mènent des travaux dans le domaine de l'économie expérimentale et comportementale. Leurs recherches s'appuient principalement sur des expériences de laboratoire et de terrain pour étudier la prise de risque et les préférences sociales dans le contexte de dilemmes sociaux et d'asymétrie d'information.



Merapi, Eruption by Day, Raden Saleh

L'économie est « aussi » une science du comportement. Née avec le traité sur *La Richesse des Nations* d'Adam Smith (1776), l'économie dite néoclassique part du postulat que l'action de chaque acteur, guidée par son seul intérêt personnel, contribue au bien commun. De là est apparue l'hypothèse de rationalité économique, quintessence de l'*Homo Oeconomicus*, servant de pierre angulaire aux modèles de nos pères fondateurs. Mais l'économie ne se limite pas à cette vision réductrice du comportement humain. Adam Smith lui-même introduisait son premier ouvrage, *La Théorie des Sentiments Moraux* (1759), par la phrase suivante : « *Quel que soit l'égoïsme de l'homme, il y a dans sa nature, à l'évidence, quelques principes qui le poussent à s'intéresser à la fortune des autres et qui rendent leur bonheur nécessaire pour lui, bien qu'il n'en tire rien d'autre que le plaisir de le voir* ».

C'est toute la complexité du comportement humain que l'économie comportementale cherche à analyser. À la différence de l'économie traditionnelle qui postule l'existence d'un individu dit représentatif, ayant des préférences bien définies et prenant des décisions éclairées et optimales (l'*Homo Oeconomicus*), l'économie comportementale cherche à décrire et comprendre les comportements observés dans le monde réel. Elle s'appuie pour cela sur des méthodologies issues de la psychologie cognitive

et sociale, des neurosciences ou encore, plus récemment, de la biologie évolutive humaine. Ses domaines d'investigation sont divers. Les travaux pionniers portent sur la rationalité limitée (heuristiques de jugement, profondeur de raisonnement...), sur les décisions individuelles en situation d'incertitude (aversion au risque, aversion aux pertes, préférences temporelles...) et sur les décisions en situation d'interaction (coopération, coordination, confiance, réciprocité...). L'éventail du champ d'application s'est considérablement élargi au cours du temps, notamment avec les travaux sur les comportements pro- et anti-sociaux, l'altruisme dans ses différentes facettes (générosité, sanction altruiste, altruisme paroissial...) ou encore sur le contrôle de soi, la procrastination, la fraude, la corruption, le mensonge, la compassion...

L'économie comportementale se fixe aussi comme objectif d'apporter des réponses aux grands défis sociétaux et environnementaux contemporains. Dans ce texte, nous illustrons les enseignements de cette discipline, pour trois défis en particulier. Deux défis environnementaux — l'adaptation humaine à un risque de catastrophe naturelle et les conflits d'appropriation d'une ressource commune — puis un défi sociétal — la redistribution des richesses dans un contexte mondial de fortes inégalités.

Adaptation humaine à un risque de catastrophe naturelle

L'exposition à un risque de catastrophe naturelle (inondation, tsunami, tremblement de terre...) affecte-elle les comportements des individus ? Il y a deux niveaux de réponse. L'un, comportemental, s'intéresse à l'adaptation des préférences et décisions des individus confrontés à ce type d'environnement. L'autre, génétique, s'intéresse à la sélection naturelle des variantes de certains gènes en fonction de l'environnement dans lequel l'individu évolue. Faurie et al.¹ ont combiné ces deux approches afin d'étudier la tolérance au risque des habitants vivant sur les flancs d'un volcan actif, régulièrement en éruption : le mont Merapi (Java, Indonésie).

En comparant les populations exposées au risque volcanique à des populations non-exposées (vivant à quelques dizaines de kilomètres de la zone à risque), on observe que les individus exposés sont en moyenne moins tolérants au risque (ce qui à première vue peut paraître paradoxal). Ce résultat a été établi sur la base d'une tâche de choix de portefeuille, pour laquelle chaque participant se voit attribuer 20 000 roupies indonésiennes (IDR), qu'il doit répartir entre un actif sans risque (conserver l'argent) et un actif risqué, une loterie qui rapporte trois fois le montant investi ou zéro avec équiprobabilité. Le montant investi dans l'actif risqué est une mesure de la tolérance au risque. Les individus de la zone à risque ont investi 10 723 IDR en moyenne, contre 12 241 IDR pour les autres.

Cette étude a également mis en évidence une différenciation génétique entre les deux populations. Les gènes impliqués dans la régulation du système dopaminergique sont une cible intéressante pour l'étude, car la dopamine est un neurotransmetteur lié au système de la récompense dans le cerveau. Le gène du récepteur de la dopamine D4 (DRD4) est hautement polymorphe, ce qui le rend apte à une adaptation locale au risque. L'allèle 4R, la plus commune dans toutes les populations humaines (variante ancestrale), est très fréquente dans les populations locales, tout comme l'allèle 2R. Leur combinaison donne deux génotypes homozygotes (2R-2R et 4R-4R) et un génotype hétérozygote (4R-2R). Le résultat principal de cette étude est que les individus hétérozygotes sont plus fréquents dans les villages exposés au risque volcanique que dans les villages non-exposés (47 % contre 37 %). À l'inverse, les homozygotes y sont moins nombreux (47 % contre 54 %). Le fait majeur est que les hétérozygotes sont moins tolérants au risque (Figure 1) quelle que soit leur zone de résidence : ils investissent 11 150 IDR en moyenne contre 12 561 pour les homozygotes.

La différence de tolérance au risque entre les deux zones pourrait donc s'expliquer par un effet du génotype sur le comportement, combiné à une répartition différenciée des génotypes, engendré par la pression sélective favorisant les hétérozygotes dans la zone à risque.

Conflits d'appropriation de ressources communes

L'intérêt individuel rentre parfois en conflit avec l'intérêt collectif. La « tragédie des communs », expression popularisée par Hardin en 1968², illustre le drame des ressources communes qui finissent par disparaître en raison de leur surexploitation. Un bien commun³ se caractérise par deux propriétés :

- il est non-exclusif, c'est-à-dire qu'il est difficile d'empêcher un individu d'en faire usage,
- il est rival, c'est-à-dire que son usage par un individu évince son usage par d'autres.

De nombreuses ressources naturelles entrent dans ce cadre : les ressources épuisables (minerais, pétrole, gaz...), les ressources renouvelables (espèces halieutiques, forestières...), les aménités (paysages naturels) ou, plus largement, l'environnement et le climat.

La surexploitation n'est cependant pas une fatalité. Elinor Ostrom (Nobel d'économie 2009)⁴ a démontré qu'une gestion décentralisée par des acteurs locaux est possible, moyennant la mise en place de normes et de règles, afin de favoriser la coopération et l'instauration de relations de confiance et de réciprocité entre les acteurs. Dans cette perspective, Dubois et al.⁵ proposent aux usagers de la ressource de mutualiser l'information sur leurs décisions d'extraction. Ce procédé aide à établir une norme au sein du groupe des usagers et à repérer et dissuader les « passagers clandestins » (individus profitant des actions raisonnables des autres sans se restreindre eux-mêmes). Yao et al.⁶ proposent la mise en place d'une étape

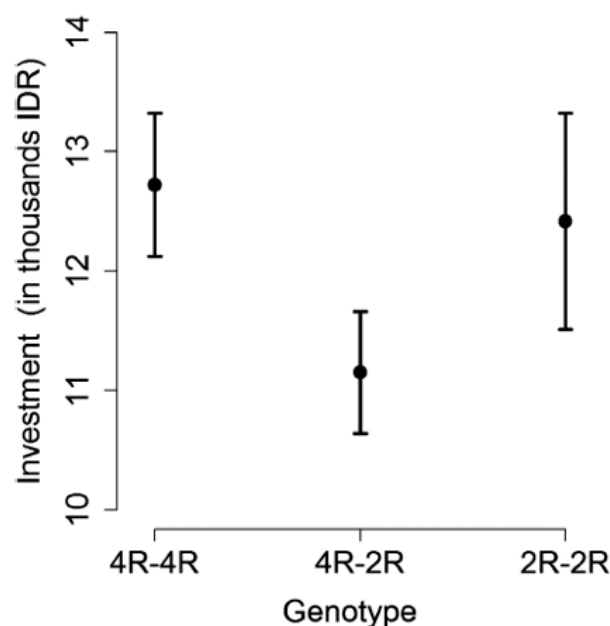


Figure 1 : Investissement moyen (IDR) dans l'option risquée, en fonction du génotype d'un individu (Faurie et al., 2016)

1. Faurie C., Mettling C., Ali Bchir M., Hadmoko D. S., Heitz C., Lestari E. D., Raymond M., Willinger M. 2016, *Evidence of genotypic adaptation to the exposure to volcanic risk at the dopamine receptor DRD4 locus*, *Scientific Reports* 6, 37745.

2. Hardin G. 1968, *The Tragedy of the Commons*, *Science*, Vol 162, Issue 385 : 1243-1248.

3. Samuelson P. 1954, *The Pure Theory of Public Expenditure*, *The Review of Economics and Statistics* 36 : 387-389.

4. Ostrom E. 1990, *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action (Political Economy of Institutions and Decisions)*, Cambridge University Press.

5. Dubois D., Farolfi S., Rouchier J., Nguyen Van P. 2020, *Contrasting effects of information sharing on CPR extraction behaviour: experimental findings*, *Plos One* 15 (10): e0241212.

6. Yao S.K.W., Lavaine E., Willinger M. 2022, *Does the approval mechanism induce the efficient extraction in CPR games?*, *Social Choice and Welfare* 58(1) : 111-139.

d'approbation collective des décisions individuelles d'exploitation de la ressource, préalablement à l'exploitation elle-même. En cas d'approbation, les extractions proposées sont mises en œuvre, sinon une extraction uniforme est imposée à tous. Les résultats de laboratoire montrent que ce mécanisme facilite la coopération des usagers de la ressource en réduisant leurs niveaux d'extraction.

L'évolution continue de la ressource au cours du temps, avec de potentiels chocs (sécheresse, pollution, guerre...) ou seuils d'irréversibilité, a fait également l'objet de travaux récents. Comment les individus se comportent-ils dans ce cadre dynamique ? Sont-ils capables de déterminer les trajectoires optimales et de prendre en compte les conséquences de leurs actions sur le long terme ? Comment les aider à prendre des décisions qui préservent la ressource pour les générations futures ? Djiguemde et al.⁷ montrent que la possibilité d'ajuster fréquemment, ou en temps réel, ses choix en fonction de ceux des autres usagers favorise la coopération. Cependant, tous les individus ne tiennent pas compte des effets de long terme, ce qui peut avoir des conséquences négatives sur la gestion collective de la ressource.

En intégrant les biais cognitifs des individus (myopie, biais pour le présent...) dans les modèles et en s'appuyant sur les résultats expérimentaux, l'économie comportementale permet une meilleure compréhension du processus de décision, la finalité étant de proposer des solutions susceptibles d'améliorer la gestion des ressources et le bien-être collectif.

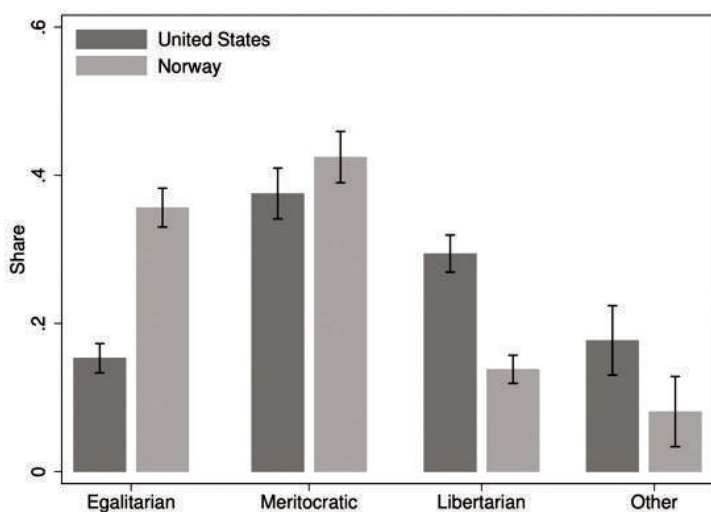


Figure 2 : Répartition des attitudes par rapport aux inégalités aux États-Unis et en Norvège (Almas et al., 2020)

La redistribution des richesses dans un contexte mondial de fortes inégalités

De trop fortes inégalités socio-économiques peuvent être à l'origine de conflits sociaux. Les théories traditionnelles prévoient que dans un régime démocratique, un accroissement des inégalités implique une demande plus forte pour la redistribution (via le vote pour des partis politiques favorables à une fiscalité plus progressive, par exemple). Or, la réalité est plus complexe,

voire parfois déroutante⁸. Par exemple, les inégalités sont fortes aux États-Unis et continuent d'augmenter, alors qu'elles sont plus faibles et relativement stables en Europe. Aussi la redistribution (mesurée par les dépenses gouvernementales relativement au PIB) est plus faible aux États-Unis. Pourtant, la proportion d'Américains souhaitant une réduction des différences de revenus dans leur pays tend plutôt à décroître, alors que les Européens considèrent que les inégalités sont un problème social de plus en plus important. Paradoxal ?

Ces différences d'attitude entre Américains et Européens face aux inégalités ne peuvent s'expliquer seulement sur la base de différences culturelles, économiques ou historiques, ou de fonctionnement distinct des institutions de gouvernance. Les préférences individuelles jouent nécessairement un rôle. Une idée largement répandue est que les Américains sont plus « méritocrates » que les Européens, c'est-à-dire qu'ils adhèrent plus facilement à l'idée que des inégalités de richesse issues du travail et de l'effort sont justes et ne doivent pas être compensées. L'économie comportementale a battu en brèche ce préjugé.

Une première série de résultats a mis en évidence des « biais de perception ». Les Américains sous-estiment considérablement les inégalités et, au contraire, surestiment la mobilité sociale en vigueur dans leur pays (une croyance excessive dans le « rêve américain »). Une fois ce biais pris en considération, les préférences intrinsèques des Américains et des Européens concernant le caractère juste ou injuste des inégalités n'est pas très différent. Par exemple, Almas et al.⁹ ont étudié les préférences des Américains et des Norvégiens, ce dernier pays étant caractérisé par de très faibles inégalités. Ils ont comparé la proportion d'individus :

- égalitaristes (toute inégalité doit être compensée),
- méritocrates (seules les inégalités issues de l'effort individuel sont justes),
- libertariens (les inégalités doivent être respectées).

Ils montrent que si, comme attendu, il y a plus d'individus égalitaristes et moins de libertariens en Norvège, la proportion de méritocrates y est aussi légèrement plus forte (Figure 2).

Les enseignements de l'économie comportementale sont ici multiples. Tout d'abord, une majorité d'individus, dans la plupart des pays occidentaux, ne considèrent pas les inégalités résultant de l'effort individuel comme fondamentalement injustes. D'autre part, les individus ont une vision des inégalités peu fidèle à la réalité (sous-estimées aux États-Unis, surestimées en France), ce qui biaise leurs jugements. Enfin, et plus inquiétant, beaucoup ne croient plus en la capacité de leurs gouvernants à améliorer leur propre situation.

contact&info

► Marc Willinger,
CEE-M
marc.willinger@umontpellier.fr

7. Djiguemde M., Dubois D., Sauquet A., Tidball M. 2022, Continuous Versus Discrete Time in Dynamic Common Pool Resource Game Experiments, *Environmental and Resource Economics*.

8. Pour une discussion détaillée du thème, voir Magdalou B. 2020, Quels déterminants aux préférences pour la redistribution ?, *Revue Française d'Économie* 35 : 51-97.

9. Almas I., Cappelen A.W., Tungodden B. 2020, Cutthroat Capitalism versus Cuddly Socialism: Are Americans More Meritocratic and Efficiency-Seeking than Scandinavians?, *Journal of Political Economy*, 128(5) : 1753-1788.

Des hommes et des robots sociaux : la perception des êtres sociaux chez les agents artificiels

Tatjana A. Nazir est directrice de recherche CNRS au sein du laboratoire *Sciences Cognitives et Sciences Affectives* (SCALab, UMR9193, CNRS / Université de Lille). Ses recherches portent sur le rôle de l'environnement dans le développement des processus cognitifs. Directeur du SCALab et de la *Fédération Sciences et Cultures du Visuel* (SCV, FR2052, CNRS / Centrale Lille / Université de Lille), Yann Coello est professeur de psychologie cognitive et de neuropsychologie à l'Université de Lille. Il s'intéresse particulièrement à la façon dont les représentations motrices façonnent la perception des objets et de l'espace ainsi que les connaissances conceptuelles dans des contextes individuels et sociaux, en utilisant des méthodes expérimentales et de neuroimagerie.

La robotique sociale attire de plus en plus l'attention des chercheurs/chercheuses et des concepteurs d'appareils intelligents en raison de son potentiel d'augmentation du bien-être sociétal. Les robots sociaux sont des systèmes d'intelligence artificielle (IA), physiquement incarnés, conçus pour interagir et communiquer avec les humains. Cependant, la façon dont la présence de ces agents artificiels affectera la société est encore mal connue.

De manière générale, les individus sont plutôt sceptiques quant à l'idée de partager la vie quotidienne avec des robots. Bien que certains craignent que les robots prennent notre travail, transforment notre vie sociale ou enregistrent chacun de nos pas, la raison de ce scepticisme peut provenir d'une toute autre source. Notre comportement social a évolué dans un but précis (la survie et la reproduction) et est en partie contraint par des règles/principes. La conception d'agents sociaux artificiels qui ignorent ces règles/principes peut donc engendrer des problèmes. Comme nous le verrons, une source de rejet des robots pourrait être le simple fait que les concepteurs d'appareils intelligents fabriquent des robots à l'image des humains.

Anthropomorphisme et désenchantement

L'humain anthropomorphise. L'anthropomorphisme est l'attribution de caractéristiques humaines à d'autres entités, y compris les animaux, les phénomènes naturels ou les objets inanimés. Dans les interactions humaines, l'anthropomorphisation sert à interpréter les intentions, les pensées et les sentiments des autres (voir à ce sujet la théorie de l'esprit), dans un cadre propre au fonctionnement humain. Alors que les humains peuvent anthropomorphiser de nombreuses choses, y compris leurs voitures et leurs ordinateurs, cette tendance est amplifiée lorsque certains traits/fonctions physiques ou comportementaux sont présents. Ainsi, un ingénieur, testant les compétences linguistiques (une capacité humaine unique) de la dernière IA conversationnelle « LaMDA » de Google, a été amené à croire que l'algorithme était sensible. Un facteur critique qui amplifie notre tendance à anthropomorphiser est la présence de caractéristiques humaines. Équiper un robot de traits qui signalent la présence d'yeux, par exemple, a un effet impressionnant. Les yeux noirs appariés horizontalement suscitent des réponses comportementales spécifiques chez une variété d'espèces animales. La direction du regard permet d'interpréter sur quel élément de l'environnement se porte l'attention des individus que l'on observe. Elle peut signifier l'attention d'un prédateur ou la présence d'un compagnon potentiel. De ce fait, le regard va jouer un rôle déterminant dans l'établissement de hiérarchies de dominance sociale. Chez l'homme, les yeux servent également d'indice pour les états émotionnels. La Figure 1 représente un robot qui se déplace en flottant, qui peut reconnaître votre visage à l'aide d'une caméra et parler grâce à un microphone/haut-parleur. Toutes

les fonctionnalités de ce robot sont fournies dans la configuration présentée à gauche de la figure. Sur le robot en haut à droite, deux boutons noirs appariés horizontalement sont ajoutés. Sur le robot en bas à droite, ces mêmes éléments sont disposés différemment. Bien que les deux robots aient exactement les mêmes fonctionnalités, la configuration qui suggère la présence d'yeux (robot en haut) invite davantage à attribuer des caractéristiques humaines (des intentions, des émotions) au robot. À votre avis, lequel de deux est plus obéissant ?¹

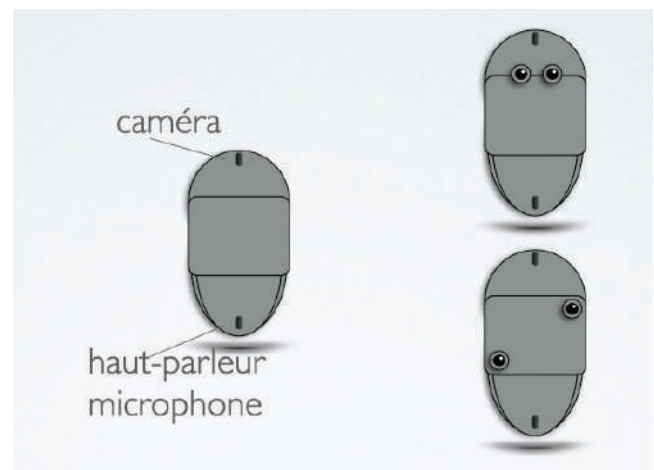


Figure 1 : schéma d'un robot « flotteur »

Des caractéristiques physiques et comportementales particulières suggèrent ainsi la présence de fonctions (humaines) et déclenchent des hypothèses sur l'agent. Par exemple, selon les mouvements effectués par de simples formes géométriques animées, les observateurs peuvent les percevoir comme des personnages dotés d'émotions, d'intentions et d'autres attributs sociaux². Par ailleurs, l'anthropomorphisation suscite des attentes qui, si elles ne sont pas satisfaites, peuvent créer de la frustration du côté humain. Comme nous l'évoquerons plus tard, ce désenchantement peut être une raison pour laquelle certains d'entre nous sont verbalement grossiers envers des appareils comme l'IA conversationnelle ALEXA.

« Je vois que tu me vois »

Supposons qu'en entrant dans votre bureau/maison, un robot comme présenté dans la Figure 1 se retourne vers vous et dise : « Bonjour [votre prénom], vous avez l'air préoccupé aujourd'hui ». En faisant cela, il signale quelque chose qui est presque banal dans nos interactions quotidiennes avec les agents sociaux, à savoir qu'il vous a « remarqué ». Et de façon générale, les humains semblent adorer être remarqués (« Je vois que tu me vois »). De l'Amérique du Sud à l'Europe en passant par l'Asie, les deux animaux de compagnie

1. En répondant à cette question, vous anthropomorphisez et, par ce biais, vous allez probablement choisir le robot du haut parce que les yeux noirs appariés horizontalement sont des déclencheurs pour anthropomorphiser.

2. Heider F. and Simmel M. 1944, *An experimental study of apparent behavior*, *The American Journal of Psychology*, 57 : 243-259.

préférés des humains sont les chats et les chiens. La raison en est probablement que, contrairement à un poisson dans un bocal, ces animaux signalent qu'ils vous remarquent en réagissant à votre comportement par un contre-comportement qui suit une certaine contingence temporelle. Si vous tendez la main vers votre chien, il peut répondre en mettant sa patte dans votre main (et vous serez enchanté). Un poisson est incapable de suivre votre doigt lorsque vous le faites courir sur la vitre du bocal. Un robot qui se tourne vers vous et s'adresse à vous en utilisant votre nom satisfera cette inclinaison humaine. Notez cependant, que dans les interactions sociales, le *timing* de ce comportement réciproque est porteur d'informations sociales. Lorsque vous tendez la main pour serrer la main d'un humain, le moment de la réponse de l'autre signale des informations différentes selon que cette réponse arrive retardée ou trop rapide. Au sein de la Fédération Sciences et Cultures du Visuel à Tourcoing, un barman virtuel (Figure 2) est programmé pour réagir à un humain qui avance un verre en direction de l'écran sur lequel il est projeté, en regardant l'humain dans les yeux (signal : je vous ai remarqué) et en prenant une bouteille pour verser une boisson (virtuelle) dans le verre.

En jouant sur les paramètres temporels, il est possible d'introduire un délai entre l'approche du verre et l'action du barman virtuel. Certains participants voient ce retard comme intentionnel (ils anthropomorphisent) et l'interprètent comme un manque de respect de la part du barman virtuel.

Les interactions sociales suivent des règles qui restent souvent inconscientes, mais qui attirent immédiatement notre attention lorsqu'elles sont « mal mises en œuvre ». De tels indices sociaux mal mis en œuvre dans un robot social peuvent déclencher des comportements sociaux de rejet, culturellement déterminés, de la part d'un humain anthropomorphisant.

La dominance sociale et l'abus

En fait, il existe un certain nombre de cas suggérant l'existence de comportements déviants envers les robots. Des robots sociaux travaillant dans l'espace public au Japon, par exemple, sont perturbés par les enfants qui, parfois, les frappent à coups de pied et de poing. HitchBot, un robot auto-stoppeur, a été démembré et détruit de manière irréparable lors d'un voyage à travers les États-Unis. Une

expérience plus courante de comportement culturellement déviant envers l'IA est observée lorsqu'il s'agit d'assistants personnels automatisés tels qu'ALEXA ou Assistant Google. Si vous prêtez attention à la façon dont les gens s'adressent à ces appareils, vous constaterez sans doute qu'ils le font souvent d'une manière assez autoritaire, voire grossière, qu'ils n'utilisent pas lorsqu'ils s'adressent à des humains. Amazon et Google se sont sentis obligés d'ajouter une option pour encourager la politesse car certains parents s'inquiétaient des mauvais comportements de leurs enfants et adolescents lorsqu'ils s'adressaient à de tels dispositifs. Qu'en est-il des agents sociaux artificiels qui déclenchent ces comportements culturellement indésirables ?

Certaines personnes diraient que c'est parce que ces appareils sont « tellement stupides », c'est-à-dire qu'ils ne répondent pas aux attentes associées aux agents compétents notamment dans le domaine du langage. D'autres diraient simplement qu'ils le font parce que c'est drôle et parce que les IA et les robots sont des machines qui ne souffrent pas lorsqu'on s'adresse à elles grossièrement. Bien que cette vision soit certainement fondée, cela n'explique pas les comportements dédaigneux, voire violents, que l'on observe parfois chez des personnes cultivées. De plus, nous devons garder à l'esprit que les comportements déviants blessent non seulement la victime, mais aussi les témoins de ces comportements. Une partie de la réponse à cette situation peut résider dans le fait que par leur similitude physique et/ou fonctionnelle avec les humains (qui incite à anthropomorphiser), ces agents sociaux artificiels favorisent l'établissement de hiérarchies sociales et provoquent des comportements qui l'accompagnent (agression et intimidation). Les premiers résultats d'une étude de notre laboratoire faisant varier la ressemblance physique/fonctionnelle des robots avec les humains semblent étayer cette hypothèse. Si un agent social artificiel a des fonctions qui peuvent être simulées avec le corps humain, mais qui semblent moins bien exécutées de celles produites par les humains (par exemple quand, au lieu de marcher, le robot saute pour se déplacer), le rejet du robot est plus susceptible d'être associé à un comportement agressif. En revanche, lorsque les fonctions ne peuvent pas être reproduites avec le corps humain (le robot flotte comme sur la Figure 1), le robot est plus susceptible d'être ignoré que maltraité.

Dès lors, il semblerait que l'objectif visant à concevoir des robots sociaux à l'image des humains est susceptible de rencontrer des obstacles en lien avec la question de l'anthropomorphisme. Par ailleurs, même si l'on envisage pouvoir relever ce défi, un autre problème risque de se poser. En effet, après avoir passé un semestre à enseigner aux étudiants les enjeux des interactions sociales homme-robot, vous risquez d'expérimenter une réaction assez étonnante lorsque vous leur direz : maintenant que vous me connaissez, que penseriez-vous si j'admettais que je suis en fait un robot ? Généralement, on observe une période de silence, voire de stupéfaction, avant que la classe ne s'exprime à nouveau. Ceci indique que, outre l'apparence physique et les fonctions disponibles chez un agent artificiel, il existe une autre caractéristique qui semble avoir de l'importance lors de l'évaluation des robots : leur capacité à générer et contrôler des actions intentionnelles adaptées à leur contexte environnemental et social, autrement dit à montrer des capacités d'agentivité.



Figure 2 : le barman virtuel

contact&info

► Tatjana Nazir
tatjana.nazir@univ-lille.fr
 Yann Coello
yann.coello@univ-lille.fr
 SCALab

« Écoutez-moi rugir ! » L'évolution et les fonctions sociales des vocalisations humaines non verbales

Katarzyna Pisanski est chargée de recherche CNRS au [Laboratoire Dynamique du Langage](#) (DDL, UMR5596, CNRS / Université Lumière Lyon 2). Ses recherches visent à comprendre les origines, le développement, les mécanismes et les fonctions de la communication acoustique chez les mammifères, y compris notre propre espèce. David Reby est professeur au sein de l'[Équipe Neuro-Ethologie Sensorielle](#) (ENES) du [Centre de Recherche en Neurosciences de Lyon](#) (CRNL, UMR5292, CNRS / Inserm / Université Claude Bernard Lyon 1). Il étudie l'origine, la structure et la fonction des signaux vocaux chez les vertébrés, et mène des études observationnelles et expérimentales sur un large éventail d'espèces.



© Jason Rosewell à Unsplash. Libre d'utilisation sous la licence de Unsplash

Les vocalisations non verbales, telles que les cris, les pleurs, les rires et les gémissements, occupent une place unique dans le répertoire vocal humain. Elles sont par définition non linguistiques, et sans la contrainte de communiquer des informations linguistiques intelligibles, elles sont libres d'exploiter la diversité acoustique du répertoire vocal humain. Les cris, par exemple, peuvent atteindre des fréquences extraordinairement élevées et occuper une niche distinctive de rugosité acoustique qui n'est pas observée dans la parole ordinaire. Cela signifie que les vocalisations non verbales, contrairement à la parole, peuvent prendre de nombreuses formes acoustiques différentes afin de communiquer des motivations, des émotions et même des informations nuancées.

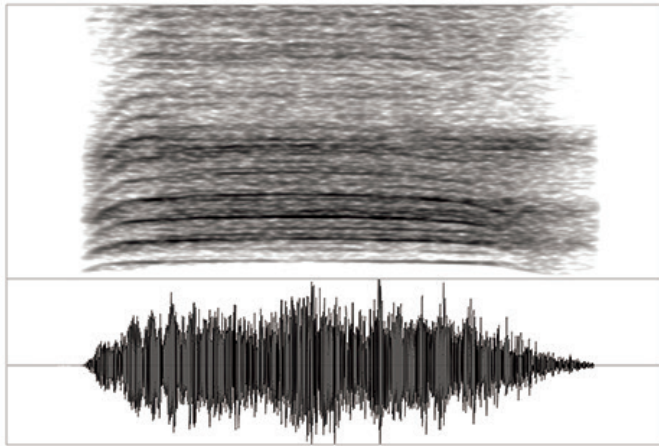
Bien que très peu d'études interculturelles aient été menées sur les vocalisations non verbales humaines, ces dernières ont été observées dans toutes les sociétés étudiées à ce jour. Pourtant, nous ne savons toujours pas quand, comment et pourquoi elles sont apparues au cours de notre évolution, comment elles apparaissent et se développent au cours de la vie, comment elles diffèrent selon les individus ou les groupes, et ce qu'elles

communiquent au sein de différentes cultures et systèmes linguistiques.

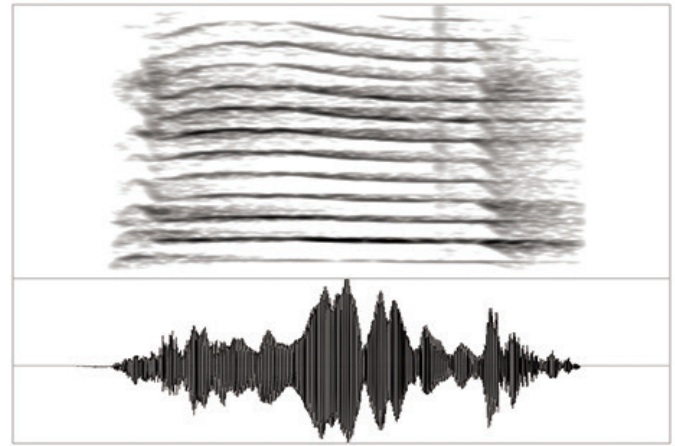
Katarzyna Pisanski et David Reby ont uni leurs forces pour étudier le « langage » secret de ces vocalisations. Leur projet de recherche, lancé en 2022, est financé par la Mission des initiatives transversales et interdisciplinaires (MITI) du CNRS à travers une bourse 80-Prime qui vise à soutenir et renforcer les liens interdisciplinaires entre les instituts du CNRS (Projet EvoHumanVoice), ainsi que par l'Agence Nationale de la Recherche (Projet SCREAM).

Le projet vise à répondre à des questions de recherche qui s'inscrivent dans le cadre des quatre questions de Nicolas Tinbergen, l'un des fondateurs de l'éthologie moderne : quels sont les mécanismes biologiques et cognitifs qui régissent la production et la perception des vocalisations non verbales ? Comment se développent-ils au cours de la vie d'un individu ? Quelles sont leurs fonctions adaptatives ? Quelles sont les racines phylogénétiques ancestrales des vocalisations non verbales ?

Rugissement agressif



Cri de peur



Spectrogrammes d'un « rugissement » agressif et d'un cri de peur produits par un homme adulte. Enregistrements audio et images réalisés par Kasia Pisanski

L'étude de la forme et de la fonction des vocalisations humaines dans une perspective comparative va nous permettre d'apporter des réponses à ces questions. En effet, des observations récentes suggèrent que les formes acoustiques des vocalisations humaines, comme celles d'autres animaux, correspondent à leurs fonctions de communication. Prenons par exemple le rugissement d'un lion. La fréquence basse, l'amplitude extrême et la rugosité de ce cri sont adaptés à sa fonction de communiquer la menace et le danger. Or, des recherches récentes de l'équipe de l'ENES montrent que les vocalisations agressives humaines partagent une structure acoustique très similaire, comme le montre l'image spectrogramme d'un « rugissement » agressif humain, caractérisé par une faible hauteur de son et un degré élevé de rugosité acoustique. En revanche, les cris de détresse ou de peur produits par diverses espèces de mammifères, dont l'homme, sont généralement beaucoup plus aigus que les vocalisations agressives. La structure acoustique des cris de détresse correspond à leur fonction d'attirer et de retenir l'attention de l'auditeur. Dans le cas des cris de bébés humains, l'auditeur est le plus souvent le parent qui est motivé pour faire cesser les pleurs de son enfant, lui prodiguant ainsi soins et attention. Les formes acoustiques des vocalisations animales et humaines semblent donc bien ne pas être arbitraires, mais plutôt avoir évolué pour exploiter la sensibilité des auditeurs, chaque type de cris ayant sa propre fonction de communication.

Bien que des travaux récents montrent que les vocalisations non verbales humaines partagent effectivement des similitudes essentielles avec celles des autres animaux, il existe une différence importante : nous, les humains, avons une capacité remarquable à modifier facilement et volontairement la structure acoustique de nos vocalisations. Nous pouvons même les produire en l'absence totale de *stimuli* externes ou internes qui déclencheraient normalement leur production chez d'autres animaux. Cette capacité de modulation volontaire de la voix est très certainement apparue avant la parole chez nos ancêtres, probablement grâce à l'évolution de connexions néocorticales directes entre le cortex moteur et les motoneurons du tronc cérébral qui contrôlent les muscles laryngés (y compris les cordes vocales) et les articulateurs vocaux tels que les lèvres, la langue et la mâchoire. Ces connexions neuronales directes sont largement absentes chez nos plus proches parents primates, dont les capacités de contrôle vocal sont très rudimentaires par rapport à celles des humains. La pression de sélection pour cette dynamique vocale sans précédent chez l'homme pourrait avoir joué un rôle crucial dans l'évolution de la parole. De ce point de vue, les vocalisations non verbales

humaines représentent des « fossiles vivants » du chaînon manquant entre les cris des animaux et la parole humaine. Leur étude nous permettra d'apporter un nouvel éclairage sur la façon dont l'homme a acquis la capacité de la parole, qui reste absente chez les autres mammifères (y compris les grands singes).

Un objectif essentiel du projet 80-Prime est de vérifier l'universalité des formes et des fonctions des vocalisations non verbales humaines à travers les cultures. La grande majorité des recherches sur le comportement humain, y compris le comportement vocal, a été menée sur des personnes « WEIRD », c'est-à-dire issues de sociétés occidentales aux populations majoritairement blanches (*White*), éduquées (*Educated*), industrialisées (*Industrialised*), riches (*Rich*) et démocratiques (*Democratic*). Le plus souvent, il s'agit d'étudiants universitaires d'Amérique du Nord, d'Europe ou de certaines régions d'Asie. Le fait de se concentrer sur les personnes WEIRD limite considérablement la généralisation des résultats à l'ensemble de l'espèce *Homo sapiens* et limite la capacité des chercheurs à déterminer l'influence sur le comportement humain de facteurs tels que l'âge, la géographie, la culture, le statut socio-économique, l'exposition aux médias ou la langue.

En enregistrant des vocalisations non verbales dans plusieurs dizaines de populations humaines à travers le monde, y compris au sein de petites sociétés isolées, et en testant la perception de ces vocalisations par les auditeurs au sein d'une même culture et entre cultures différentes, le projet vise à déterminer dans quelle mesure le comportement vocal non verbal humain partage certains universaux, tout en identifiant les facteurs qui pourraient expliquer les différences constatées entre les cultures. Si la forme acoustique des vocalisations non verbales humaines, comme celles d'autres animaux, reflète effectivement leurs fonctions évoluées, nos études interculturelles devraient nous permettre de mettre en évidence certains universaux dans leur production et leur perception. Cela peut être particulièrement vrai pour les vocalisations spontanées ou « authentiques » qui impliquent un faible degré de contrôle vocal. À l'inverse, la capacité unique qu'ont les humains à contrôler et moduler volontairement leur production vocale est susceptible d'introduire un degré de variabilité culturelle, en particulier dans les vocalisations non verbales contrôlées volontairement.

L'étude des vocalisations non verbales humaines couvre un éventail de disciplines de plus en plus large qui va de la psychologie, l'anthropologie et la linguistique à la biologie,

l'éthologie et l'informatique. La resynthèse acoustique est un outil particulièrement puissant dont le projet tirera pleinement parti. Elle offre aux chercheurs et chercheuses la possibilité de manipuler systématiquement des paramètres acoustiques spécifiques dans les signaux vocaux, tels que la hauteur ou la rugosité, afin de tester de manière causale comment ces paramètres acoustiques affectent les réponses cognitives ou comportementales des auditeurs lors d'expériences de psychoacoustique. Grâce à cette nouvelle technologie, il est ainsi possible de tester de manière systématique des hypothèses spécifiques sur les fonctions communicatives des composants acoustiques qui forment les vocalisations non verbales humaines.

Ainsi, longtemps ignorées par les chercheurs, peut-être parce qu'elles soulignent notre animalité et peuvent parfois même être perçues comme dérangeantes, le positionnement ontogénétique et phylogénétique unique des vocalisations non verbales humaines en fait un excellent sujet de recherche pour répondre à des questions cruciales quant à l'évolution de la communication vocale chez l'homme.

contact&info

► Katarzyna Pisanski,
DDL

katarzyna.pisanski@msh-lse.fr

David Reby,
CRNL

david.reby@univ-st-etienne.fr



Femme de la tribu nomade des chasseurs-cueilleurs Hadza en Tanzanie, Afrique, enregistrée alors qu'elle produit une vocalisation affective non verbale © Kasia Pisanski

la lettre de l'InSHS

- **Directrice de la publication** Marie Gaille
- **Directeur de la rédaction** Alexandre Gefen
- **Responsable éditoriale** Armelle Leclerc armelle.leclerc@cnrs-dir.fr
- **Conception graphique** Sandrine Clérisse & Bruno Roulet, Secteur de l'imprimé PMA
- **Graphisme Bandeau** Valérie Pierre, direction de la Communication CNRS
- **Crédits images Bandeau**
© Photothèque du CNRS / Hervé Théry, Émilie Maj, Caroline Rose, Kaksonen
- **Pour consulter la lettre en ligne**
www.cnrs.fr/inshs/Lettres-information-INSHS/lettres-informationINSHS.htm
- **S'abonner / se désabonner**
- **Pour accéder aux autres actualités de l'InSHS**
www.cnrs.fr/inshs
- **Retrouvez l'InSHS sur Twitter** @INSHS_CNRS

Institut des sciences humaines et sociales CNRS

• 3 rue Michel-Ange 75794 Paris cedex 16 •

ISSN : 2272-0243