

Draft version. Please do not diffuse

## DE LA COOPERATION À LA CULTURE

**Hugo Viciano**

**Florian Cova**

**Nicolas Baumard**

**Olivier Morin**

Les sciences cognitives peuvent-elles contribuer à éclairer des questions classiques en sciences sociales ? C'est la question à laquelle le présent chapitre tente de répondre, en cherchant à montrer l'utilité des recherches en sciences cognitives pour la compréhension de certains phénomènes sociaux, et en particulier la coopération et la transmission culturelle.

### Une espèce ultracoopérative

Certains biologistes et anthropologues évolutionnistes caractérisent l'espèce humaine comme une espèce ultracoopérative. Pour saisir toute la portée de cette affirmation, il faut prendre la mesure du défi que pose l'existence de la coopération dans le cadre de la théorie de l'évolution : comment un comportement tel que la coopération a-t-il pu être sélectionné ? Si la dynamique de l'évolution favorise les comportements qui permettent de survivre plus longtemps et donc de se reproduire et de transmettre ses gènes, et si l'altruisme coopératif a été sélectionné au cours de l'évolution, alors cela signifie que l'altruisme coopératif est avantageux du point de vue de la sélection naturelle. Mais cela semble paradoxal : l'altruisme coopératif ne consiste-t-il pas justement à sacrifier certaines de ses ressources personnelles pour le bien-être (et donc le succès reproductif) d'autrui ? Ceci semble impliquer que les altruistes auraient depuis bien longtemps dû être supplantés par les égoïstes, qui profitent de la gentillesse de leurs pairs sans rien donner en retour ?

En dépit de ce paradoxe, il n'en reste pas moins que la façon dont les êtres humains

coordonnent leurs comportements et coopèrent afin de résoudre un certain nombre de problèmes est à notre espèce ce que la trompe est à l'éléphant : un trait remarquable qui nous rend uniques et nous distingue clairement d'autres êtres vivants, en faisant de l'espèce *Homo sapiens* une espèce particulièrement sociale et coopérative. Comme la trompe de l'éléphant, la coopération humaine peut paraître un peu extrême ou extravagante quand on la compare aux autres formes vivantes, mais, comme la trompe de l'éléphant (sur l'origine évolutive de laquelle les scientifiques sont parfois en désaccord), elle n'a rien de nécessairement mystérieux.

Le comportement ultracoopératif humain peut facilement être observé dans la vie de tous les jours: nombre d'entre nous votent, donnent leur sang, trient leurs déchets pour les recycler, aident leurs voisins, ou participent et font don à des associations caritatives, sans pour autant attendre de bénéfices personnels en retour. En fait, en dépit de leur banalité, tous ces exemples constituent des situations dans lesquelles chaque individu maximiserait ses bénéfices en s'abstenant de coopérer (ce qui lui épargnerait les efforts et autres coûts nécessaires pour agir) et en laissant les autres faire le travail à sa place (ce qui lui permettrait de tirer le maximum de profit de l'action des autres). C'est ce que fait par exemple celui qui ne va pas voter par paresse, en espérant que les autres voteront pour le candidat de son choix, ou celui qui refuse de faire l'effort de trier ses déchets, en espérant que les autres le fassent tout de même. Cependant, si chaque individu choisit d'agir de façon égoïste, et si personne ne coopère, alors tout le monde se retrouvera dans une situation pire que si tout le monde avait coopéré. Si personne ne vote, alors le système politique ne fonctionne plus, et si personne ne trie ses déchets, alors tout le monde pâtira de la situation écologique. Autrement dit, dans ces situations, tout le monde s'accorde pour dire que la situation serait bien meilleure si tout le monde coopérait que si tout le monde agissait de manière égoïste, mais chaque individu a des raisons égoïstes de ne pas coopérer. On appelle des situations sociales de ce type des **problèmes d'action collective**<sup>1</sup>.

Or, nous sommes les descendants d'une longue lignée d'hominiens qui, il y a plus de cent mille ans, devaient déjà affronter des problèmes d'action collective : la chasse coopérative, la garde des enfants ou la défense du groupe contre d'autres groupes constituent toutes des situations dans lesquelles le groupe ne peut survivre que grâce à la coopération de ses membres. L'espèce humaine a donc dû développer des capacités spécifiques pour répondre à ces problèmes et favoriser la

---

<sup>1</sup> Le plus petit problème d'action collective est ainsi le dilemme du prisonnier à deux joueurs (voir chapitre "Raisonnement et décision"). On peut concevoir un problème d'action collective comme un dilemme du prisonnier à 'N' joueurs.

coopération. Ainsi, en dépit de leur incommensurable complexité, l'organisation institutionnelle des sociétés modernes peut être éclairée en étant mise en relation avec ses racines profondes : les capacités qui ont contribué à faire d'*Homo Sapiens* une espèce coopérative.

## Le cerveau social

Dans les explications évolutionnaires du comportement, il est utile de distinguer les **causes ultimes** des **causes proximales** d'un comportement. Pour tout comportement d'un organisme, on peut en principe se demander (i) ce qui suscite et déclenche ce comportement dans une situation donnée, et (ii) les raisons pour lesquelles la tendance à agir de cette manière a été sélectionnée au cours de l'évolution. Par exemple, les nouveau-nés des oies cendrées se comportent de telle façon qu'ils suivent systématiquement le premier objet mobile d'une certaine taille qu'ils voient en sortant de l'œuf (c'est ce que l'on appelle « l'empreinte psychologique »). La *cause proximale* de ce comportement serait à chercher dans l'activation d'un circuit neuronal de l'hyperstriatum ventral : c'est parce que ce circuit s'active à la vue d'un objet mobile et de la taille d'une maman oie que les nouveau-nés sont poussés à suivre l'objet en question. Sachant cela, on peut néanmoins encore se demander pourquoi ce circuit a évolué de façon à agir de cette manière. Cette *cause ultime* serait à chercher dans le fait que ce comportement permet aux poussins de suivre leur mère (normalement le premier grand objet mouvant qu'ils perçoivent) juste après la naissance, ce qui maximiserait leurs chances de survie (Spalding 1873; Lorenz, 1952).

Pointer la cause ultime d'un comportement consiste ainsi à indiquer les avantages évolutifs qui ont conduit la tendance à agir de cette manière à être sélectionnée dans une population donnée au cours de l'évolution. Pointer la cause proximale d'un comportement, en revanche, consiste à lister les causes qui précèdent immédiatement dans le temps l'apparition de ce comportement. En d'autres termes, **les causes proximales sont les mécanismes psychologiques qui déclenchent un comportement donné, tandis que les causes ultimes sont les fonctions qui expliquent la sélection et la conservation de ce comportement à travers l'histoire évolutive.** La connaissance des causes proximales peut être utile pour favoriser ou prévenir la manifestation d'un comportement chez un individu, tandis que la connaissance des causes ultimes permet de mieux saisir la fonction de comportement. Néanmoins, la connaissance des causes ultimes permet souvent de mieux comprendre les causes proximales d'un comportement : savoir quelle fonction un comportement est

censé remplir permet de formuler plusieurs hypothèses sur la façon dont le mécanisme qui contrôle ce comportement est censé fonctionner (pareillement, savoir d'un objet que c'est un réveil, et donc qu'il a pour fonction de sonner à une heure donnée, permet de faire des hypothèses plus éclairées sur la façon dont il devrait fonctionner). Les études évolutionnistes de la cognition et du comportement (qui se concentrent sur les causes ultimes) permettent ainsi de compléter les autres approches en sciences cognitives (qui s'intéressent davantage aux mécanismes psychologiques, et donc aux causes proximales).

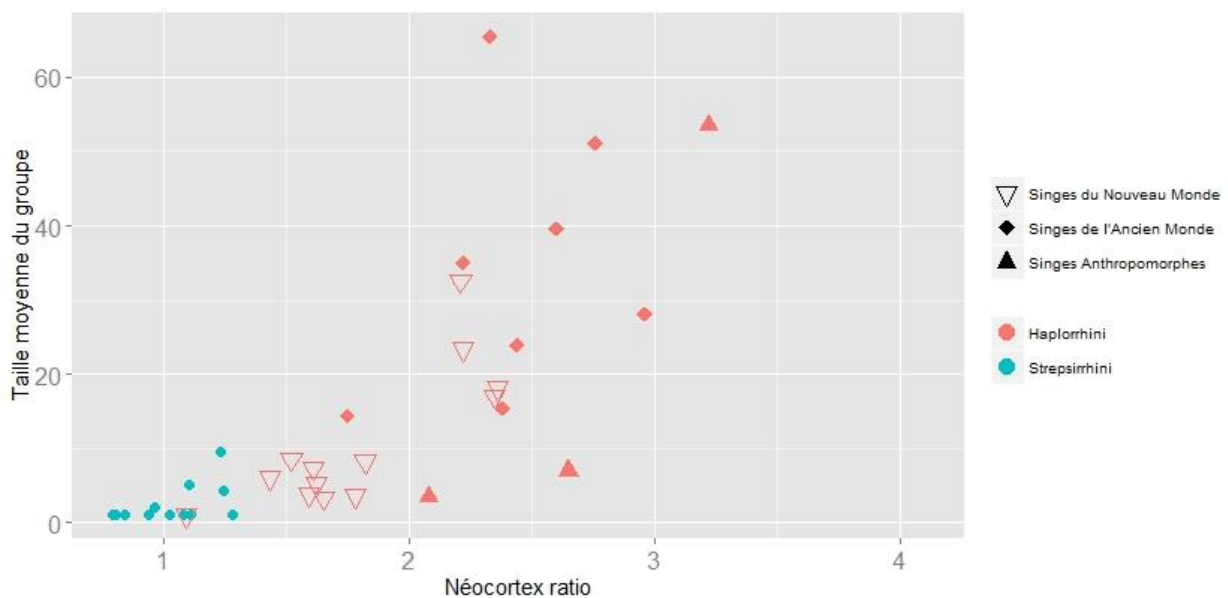
Ainsi, l'une des lignes de recherche actuelles les plus prometteuses sur l'évolution du cerveau humain est l'hypothèse du « cerveau social ». Cette hypothèse met en relation l'évolution du cerveau humain avec l'environnement social ancestral qui fut celui de la lignée de primates aboutissant aux hominiens : elle cherche la cause ultime de certains aspects de l'anatomie cérébrale humaine pour mieux comprendre son histoire évolutive, mais aussi son fonctionnement actuel.

L'hypothèse du cerveau social affirme que, chez différentes espèces de primates, la vie dans des groupes sociaux complexes a constitué l'une des pressions de sélection les plus importantes dans l'évolution du cerveau. Elle trouve tout d'abord son appui dans l'étude comparative du cerveau et du comportement de différentes espèces. En effet, comme l'ont souligné les anthropologues Leslie Aiello et Peter Wheeler (1995), le cerveau est un organe extrêmement coûteux : son fonctionnement normal, même au repos, requiert une grande quantité de calories (la dépense énergétique du cerveau au repos, aussi appelée "métabolisme basal", constitue à elle seule près de 20% de la dépense énergétique totale de notre organisme). L'importance du cerveau dans notre métabolisme peut être illustrée par le « coefficient d'encéphalisation » : le rapport entre la masse du cerveau et la taille corporelle. Cette mesure permet de prendre en compte la taille relative du cerveau par rapport au corps. Selon cette mesure, la taille relative du cerveau des espèces membres de l'ordre des primates est comparativement plus large que celle des autres animaux. Comparée à la moyenne des primates, notre espèce *Homo sapiens* a une taille cérébrale relative environ six fois supérieure (Barret et al., 2002). Les coûts énergétiques énormes qu'impose cet organe doivent être compensés, en termes d'avantages écologiques, par l'aide qu'il nous apporte face à des problèmes liés à la survie ou à la reproduction.

Quels sont ces avantages ? Ceux-ci sont probablement liés à la vie en société. En effet, on a observé que la taille du groupe social de plusieurs espèces de primates est positivement corrélée à la taille relative du néocortex chez les espèces en question. Plus récemment, on a essayé de préciser la nature de cette relation entre développement du néocortex et organisation sociale des primates:

l'hypothèse du cerveau social a ainsi été appuyée par la détection de corrélations plus fines par rapport à la complexité du comportement social. Par exemple, le nombre moyen d'individus avec lesquels chaque individu entre dans des relations de toilettage, la présence de techniques transmises par apprentissage social (Reader & Laland, 2002) ou la fréquence d'épisodes de tromperie (Byrne & Corp 2004) sont aussi des traits comportementaux pour lesquels on trouve des corrélations avec la taille du néocortex en comparant différentes espèces de primates. Autrement dit, plus une espèce vit dans un environnement social complexe, plus la taille relative du néocortex de ses membres sera grande.

(Voir figure cerveau\_social\_dapresdunbar1992.jpeg)



plusieurs espèces de primates. Comme le souligne la primatologue Joan Silk, de nombreuses études mettent en évidence deux corrélations. La première, entre le maintien des liens sociaux et le soutien qu'un individu peut recevoir d'une coalition. La seconde, entre le fait de bénéficier du soutien d'une coalition et le succès reproducteur d'un individu (Silk, 2007). Autrement dit, maintenir les liens sociaux peut s'avérer bénéfique pour le succès reproductif, dans la mesure où l'existence de liens sociaux permet à l'individu de bénéficier du soutien des membres de sa coalition. L'avantage de la coopération pour l'individu est ainsi mis en lumière.

Mais en quoi ces recherches peuvent-elles contribuer à éclairer le fonctionnement de nos interactions sociales ? En mesurant la relation entre la taille du néocortex et la taille de leur groupe social chez différentes espèces de primates non-humains, et en tentant d'extrapoler ce résultat pour l'appliquer à notre espèce, l'anthropologue évolutionniste Robin Dunbar a conclu que la taille moyenne du réseau social d'un être humain devrait se situer entre 100 et 230 individus (Dunbar, 2010). Il estime que ce nombre représente la taille typique du groupe de personnes avec lequel un individu peut maintenir des relations sociales significatives, c'est-à-dire, régulières et suivies dans le temps. En effet, selon Dunbar, certaines ressources cognitives (comme la mémoire des individus avec lesquels nous avons interagi) et certaines contraintes écologiques (la socialisation est une activité journalière parmi d'autres, et doit donc partager notre temps avec d'autres tâches, comme la recherche de nourriture) imposent certaines contraintes au nombre d'individus avec lesquels nous sommes capables d'interagir. *A contrario*, d'autres contraintes écologiques (par exemple, la nécessité d'être assez nombreux pour se protéger de la prédation chez les premiers hominiens) exercent une pression en sens inverse et contribuent à maintenir un haut niveau de sociabilité chez l'humain.

Que valent ces prédictions ? D'après Dunbar, une série d'unités sociales historiques, comme les premiers villages néolithiques, les communautés religieuses utopiques ou les unités militaires romaines, auraient eu entre 100 et 230 membres. Certains chercheurs affirment même avoir trouvé que les gens interagissent dans les réseaux sociaux en ligne avec un nombre moyen de personnes comparable au nombre de Dunbar. Autrement dit, des contraintes cérébrales et évolutionnaires pourraient aider à expliquer la forme et la dynamique de certaines formes de sociabilité humaines.

## Encadré-Concepts

### **Domaine propre, domaine effectif et recyclage culturel**

Pour comprendre l'utilité de l'étude évolutionnaire des causes ultimes dans l'explication de la culture, il faut tenir compte d'une distinction importante, celle entre le domaine propre d'un système cognitif et son domaine effectif. Le *domaine propre* correspond aux problèmes écologiques qui ont en premier lieu motivé la sélection du système cognitif en question. Par exemple, à supposer que la région cérébrale qui se trouve dans le gyrus fusiforme et qui est parfois appelée *Face Fusiform Area* a été sélectionnée pour sa capacité à reconnaître les visages (un problème écologique majeur), il est alors possible d'affirmer que son domaine propre est constitué par les entrées visuelles correspondant aux visages humains. Cependant, même si cette région cérébrale a évolué en réponse aux visages humains, cela ne signifie pas pour autant qu'elle ne réagit pas à d'autres types de stimuli, proches des visages humains sans pour autant être des visages humains. Ainsi, cette même région cérébrale réagit de nos jours à une grande diversité d'entrées perceptives différentes, telles que les masques rituels, les portraits de peintres, les caricatures, voire même des nuages dont la forme se rapproche accidentellement de celle des visages humains. L'ensemble des stimuli auxquels réagit réellement un système cognitif constitue ce que l'on appelle le *domaine effectif* de ce système cognitif, et ce domaine effectif tend à déborder largement le domaine propre. Ce débordement permet aux différentes productions culturelles humaines d'activer des régions cérébrales qui ont à l'origine évolué pour résoudre des problèmes ancestraux distincts et de les « recycler » ainsi pour en faire usage dans des domaines perceptivement proches. L'identification des aires cérébrales qui participent à ce recyclage culturel est un domaine de recherche en pleine effervescence (Sperber & Hirschfeld, 2004; Dehaene, 2005).

### **Encadré "Challenge" :**

**"Challenge" L'altruisme : entre psychologie sociale et psychologie  
développementale**

#### **L'altruisme : entre psychologie sociale et psychologie développementale**

De nos jours, l'altruisme est souvent confondu avec la morale – à tort : certains actes altruistes ne sont pas moraux, et certains actes moraux n'ont rien à voir avec l'altruisme. Ainsi, profiter de votre position pour pistonner votre neveu que vous aimez beaucoup est un acte altruiste, mais moralement

discutable. Inversement, certains voient dans le fait de rester vierge jusqu'au mariage un acte moralement vertueux, mais il est difficile de voir en quoi il est altruiste. Malgré tout, le problème de l'altruisme reste central pour comprendre les origines de la morale humaine.

Dans la tradition philosophique occidentale, l'altruisme humain soulève deux questions. La première est celle de son origine : sommes-nous naturellement portés à aider les autres ou les actions altruistes sont-elles au contraire un produit de la société, qui nous pousse à surmonter notre nature égoïste ? La seconde est celle même de son existence : existe-t-il des actes authentiquement altruistes ou, comme le professent les sceptiques, tout acte repose-t-il en définitive sur une motivation égoïste ?

### **Actes altruistes et psychologie développementale**

Les humains sont-ils altruistes par nature, ou est-ce la société qui les rend bon ? Une façon de départager les deux thèses consiste à se pencher sur l'apparition et le développement du comportement altruiste chez les jeunes enfants. En effet, si les êtres humains étaient naturellement égoïstes, alors nous devrions nous attendre à ce que les jeunes enfants ne manifestent aucune tendance à aider autrui, à moins d'y trouver leur intérêt.

Warneken et Tomasello ont ainsi étudié le comportement de jeunes enfants (environ 18 mois) dans une série de situations où il leur était possible (mais pas demandé) d'aider un expérimentateur à remplir une tâche. Par exemple, l'expérimentateur pouvait désespérément tenter d'ouvrir une porte de placard alors que ses bras étaient encombrés, ou bien laisser tomber un livre en tentant de le ranger. Dans chaque situation, Warneken et Tomasello se sont contentés d'observer si l'enfant venait spontanément aider l'expérimentateur à accomplir sa tâche. Comparés à une série parallèle de situations contrôles quasi-identiques, mais dans lesquelles l'expérimentateur ne manifestait aucune difficulté, ces situations sont de nature à inciter les enfants à se déplacer pour aider l'expérimentateur (en moyenne six fois sur dix).

Ces résultats suggèrent que les jeunes enfants ont naturellement tendance à aider leurs semblables, une conclusion d'ailleurs renforcée par le fait que Warneken et Tomasello ont obtenu des résultats identiques non seulement chez des enfants plus jeunes (environ 12 mois) mais aussi chez de jeunes chimpanzés. Toutefois, comparés aux humains, les chimpanzés aidaient moins fréquemment, suggérant que l'altruisme humain a quelque chose de spécifique, quand bien même des précurseurs pourraient en être observés chez les autres grands singes.

On objectera cependant que nous n'avons aucune preuve que les enfants désiraient



réellement aider l'expérimentateur : peut-être réagissaient-ils seulement à des motivations extérieures, par exemple avec l'espoir d'être récompensés (ou, au contraire, la crainte d'être punis). Cependant, un certain nombre de faits rendent cette interprétation peu plausible. Tout d'abord, la présence ou l'absence de leurs parents ne modifie pas le comportement des enfants. Ensuite, les enfants continuaient d'aider même lorsque cela avait un coût pour eux (par exemple, arrêter de s'amuser avec un tout nouveau jouet). Enfin, le fait de donner une récompense à l'enfant pour avoir aidé n'augmentait pas la fréquence des comportements d'aide et tendait même à la diminuer quand les récompenses disparaissaient. Pris ensemble, ces résultats suggèrent fortement que les enfants tendent naturellement à aider autrui, et cela même en l'absence de motivations extérieures.

### **Motivations altruistes et psychologie sociale**

Cependant, ces résultats ne suffisent pas à rejeter la thèse sceptique selon laquelle aucun acte ne serait véritablement altruiste, car toute action reposerait au final sur motivations égoïstes. En effet, toute motivation égoïste n'est pas nécessairement externe, il y a aussi des motivations égoïstes internes : il se pourrait ainsi que les êtres humains n'aident leurs semblables que pour échapper au spectacle désagréable de leur souffrance.

Afin de tester cette hypothèse (et d'autres semblables), le psychologue Daniel Batson a conduit de nombreuses expériences, toutes plus complexes les unes que les autres. Dans l'une d'elles, les participants devaient regarder une vidéo censée être une retransmission en direct d'une autre participante recevant des décharges électriques (mais qui était en fait un enregistrement d'une actrice complice de l'expérimentateur). Au cours de l'expérience, la complice se révélait être anormalement sensible aux chocs électriques. Le participant se voyait alors offrir la possibilité de recevoir les chocs électriques à sa place. Pour les participants dans la condition « fuite facile », refuser signifiait que leur part dans l'expérience s'arrêtait là, et qu'ils étaient libres de partir. Pour les participants dans la condition « fuite difficile », refuser signifiait qu'ils devaient rester un certain temps encore à regarder la complice souffrir. Enfin, l'empathie du participant pour la complice était manipulée en donnant des renseignements à son sujet qui la rendait plus ou moins semblable au participant. Quand l'empathie était haute, 91% des participants acceptaient de prendre la place de la complice, même quand la fuite était facile (voir Table 1). Il semble donc que les actes altruistes ne puissent être expliqués par le simple fait que voir quelqu'un d'autre souffrir soit désagréable, et qu'une certaine forme d'altruisme existe réellement, même s'il dépend beaucoup de l'empathie que nous avons pour autrui.

--	--	--

	Faible empathie	Haute empathie
<i>Fuite facile</i>	18%	91%
<i>Fuite difficile</i>	64%	82%

**Table 1.** Proportion de participants acceptant de prendre la place du complice (À partir de Batson et al., 1981, Expérience 1).

### Du gène égoïste à la morale

L'hypothèse du cerveau social insiste sur l'utilité de la coopération pour l'individu : l'individu qui coopère tire avantage du réseau social qu'il a tissé. Mais cela paraît encore un motif égoïste. Au-delà de la simple coopération (qui peut se produire pour des raisons égoïstes), une perspective évolutionniste peut-elle expliquer l'émergence du comportement altruiste désintéressé ?

Depuis les années 60, la théorie de la **sélection de parentèle** permet d'expliquer la plupart des comportements de coopération observés dans la nature. Elle permet aussi de relever à nouveaux frais un des défis posés à la théorie de la sélection naturelle telle que l'avait formulée Charles Darwin dans *L'Origine des espèces*: comment des comportements animaux apparemment altruistes ont-ils pu évoluer ?

La sélection de parentèle – le fait que les individus génétiquement proches sont plus susceptibles de coopérer entre eux que ceux qui ne le sont pas – peut être résumée de manière succincte. Il suffit pour cela d'une formule mathématique, l'inégalité d'Hamilton, du nom du biologiste évolutionniste qui a le premier réussi à offrir une formulation mathématique satisfaisante de la coopération animale entre individus génétiquement proches. Elle s'écrit généralement de la façon suivante :

$$r * b > c$$

où  $b$  représente le bénéfice pour celui qui est aidé,  $c$  le coût de l'aide pour celui qui aide et  $r$  le

coefficient de parenté qui mesure la proximité génétique entre celui qui aide et celui qui est aidé (par exemple, on estime que dans des espèces diploïdes comme la nôtre, les individus partagent par descendance approximativement la moitié de leur bagage génétique avec chacun de leurs enfants, mais seulement un quart avec chacun de leurs neveux ou nièces). Selon cette formule, un comportement est adaptatif quand  $r*b$  est supérieur à  $c$  : en effet, il contribue positivement à la propagation du patrimoine génétique de l'individu (qu'il partage avec la personne aidée). Si, en revanche,  $r*b$  est inférieur à  $c$ , alors le comportement n'est pas adaptatif : il diminue les chances que le patrimoine génétique de l'individu soit propagé (en sacrifiant l'individu lui-même au bénéfice d'un autre qui ne partage pas une proportion suffisante de son patrimoine génétique). La théorie de la sélection de parentèle prédit donc que les comportements altruistes seront sélectionnés si l'inégalité d'Hamilton est satisfaite. La sélection de parentèle permet de rendre compte d'une grande diversité de comportements au sein des espèces biologiques, y compris la nôtre (à commencer par le simple fait que les parents aient tendance à s'occuper de leurs enfants). Aujourd'hui la proximité génétique permet de prédire le comportement sophistiqué de différents insectes sociaux comme les fourmis et les abeilles (Abbot et al., 2011), mais aussi, par exemple, la densité des réseaux d'échange et de réciprocité dans les populations humaines non industrialisées (Essock-Vitale & McGuire, 1980) ou les destinataires des transferts d'argents des migrants (Bowles & Posel, 2005).

Malgré tout, la théorie de la sélection de parentèle est largement insuffisante pour expliquer la diversité des comportements d'aide et de coopération dont les humains font preuve, et qui vont bien au-delà de la famille génétique (West et al., 2007). Comme nous l'avons vu dans la section antérieure, la tendance à établir un nombre grandissant de relations de coopération à l'intérieur du groupe, déjà présente chez les primates, n'a fait que s'accroître au cours de l'évolution de la lignée humaine. C'est pourquoi d'autres théories se sont révélées nécessaires pour rendre compte des comportements apparemment altruistes envers des individus non apparentés génétiquement. L'une des premières explications de ces comportements repose sur un mécanisme simple qui a été théorisé mathématiquement: *l'altruisme réciproque*.

Pour illustrer comment fonctionne l'altruisme réciproque, il est bon de décrire la célèbre compétition organisée par Robert Axelrod, dans laquelle chaque participant pouvait proposer des lignes de code informatique simulant des stratégies de coopération et d'exploitation entre deux agents. La stratégie appelée *Tit-For-Tat* est sortie victorieuse. Cette stratégie suit une forme d'altruisme réciproque en commençant toujours par coopérer avec son partenaire et ensuite en

reproduisant le comportement de celui-ci (c'est-à-dire, en coopérant si l'autre coopère et inversement). Cette stratégie de coopération « conditionnelle », c'est-à-dire, qui coopère seulement en fonction des dernières actions de son partenaire l'emporte effectivement dans cet environnement simplifié du tournoi simulé par ordinateur. Elle s'impose contre des stratégies plus altruistes, qui se font exploiter par les tricheurs qui profitent de la coopération sans coopérer, mais elle l'emporte aussi sur des stratégies d'exploitation pures qui n'arrivent pas à profiter des bénéfices de la coopération. Si l'on suit les résultats de cette compétition, l'altruisme envers les individus non apparentés génétiquement aurait évolué sous la forme de l'altruisme réciproque, parce qu'il s'agit d'une stratégie gagnante pour l'individu. Cependant, malgré la plausibilité théorique de cette hypothèse et sa simplicité relative, il n'existe aucun exemple clair et indiscutable de comportement animal qui suivrait la stratégie de l'altruisme réciproque, où l'individu serait tour à tour aidant puis aidé (Stevens & Hauser, 2004).

Un autre type de modèles peut guider de manière moins contraignante la recherche sur le comportement altruiste chez les animaux : il s'agit des modèles de « marchés biologiques » (Noé & Hammerstein, 1994). Plutôt que de concentrer leur attention sur la réaction aux interactions passées, ces modèles se placent plus en amont et se focalisent sur le **choix du partenaire**. Ces modèles soulignent que, étant réunies certaines conditions ayant trait à la démographie, aux capacités cognitives des agents et à leur mobilité (les individus doivent avoir le choix entre plusieurs partenaires pour la coopération, et avoir les moyens de faire la différence entre eux), les individus qui veulent être « choisis » pour entrer dans des relations de coopération ont un intérêt objectif à se comporter d'une façon qui peut apparaître comme altruiste. Autrement dit, l'altruisme se développerait parce qu'il ferait des individus altruistes des partenaires plus attractifs. La logique du choix du partenaire peut être ici illustrée par les études de l'éthologue Redouan Bshary sur les labres, un genre de poisson « nettoyeur ». Certains de ces poissons (*Labroides dimidiatus*) parcourent le corps d'autres poissons plus grands, les « poissons clients », en leur enlevant des parasites ou des cellules mortes. Il s'agit d'un cas de coopération dans le sens où les deux parties en bénéficient : le poisson client est nettoyé de ses parasites, et le poisson nettoyeur se nourrit de ces mêmes parasites. Or, il a été montré que les poissons clients entrent en concurrence dans la mesure où ils cherchent à s'attirer les faveurs des poissons nettoyeurs. Mais certains clients sont plus « attractifs » que d'autres : lorsque des poissons clients plus mobiles que son client actuel arrivent, le poisson nettoyeur a 50 fois plus de chances que d'habitude d'abandonner son client actuel pour aller nettoyer un nouveau client. Pourquoi ? Parce que les poissons moins mobiles ont moins de

chances d'aller ailleurs pour recruter d'autres nettoyeurs — il sera toujours temps de les nettoyer plus tard.

Il n'y a pas que chez les poissons que la coopération est soumise à la loi de l'offre et de la demande. On a ainsi pu montrer l'existence de comportements similaires chez les primates. Ainsi, lorsque l'on entraîne un des individus d'un groupe de primates à récolter une nourriture précieuse pour les autres mais difficile à obtenir, on observe que le reste du groupe améliore son comportement vis-à-vis de lui, en lui offrant plus de toilettage par exemple (Stammbach, 1988). Cependant, cette bonne volonté suit les fluctuations de l'offre et de la demande : si plusieurs individus (plutôt qu'un seul) sont entraînés à récolter l'aliment en question, la quantité de toilettage dont les individus entraînés bénéficient décroît proportionnellement au nombre d'individus entraînés (Fruteau et al., 2009). Des observations comme celle-ci ont suggéré que le comportement de toilettage chez les primates pourrait remplir une fonction sociale analogue à celle d'une monnaie d'échange (Barrett et Henzi, 2006).

Chez les êtres humains, il est clair qu'une partie très importante de la sociabilité ne peut pas être expliquée par la seule logique de la coopération réciproque : très souvent, nous aidons autrui sans nous attendre à être aidés ou récompensés en retour. Lorsque nous contribuons à l'effort collectif au sein de notre groupe social, ou que nous nous contentons d'être de « bons citoyens », nous ne suivons pas les limites étroites de la réciprocité à la *Tit-For-Tat*. Dans les dilemmes d'action collective, en particulier, lorsqu'il peut être avantageux pour l'individu de ne pas coopérer alors que tous les autres coopèrent, la situation est particulièrement différente de celle simulée dans le tournoi d'Axelrod.

Pour résoudre les problèmes d'action collective, les sociétés modernes ont le plus souvent recours à de puissantes et complexes institutions sociales (par exemple, le système judiciaire). Pourtant, des chercheurs comme le prix Nobel d'économie Elinor Ostrom ont souligné que certains groupes humains, culturellement assez différents, sont capables de résoudre ces mêmes problèmes d'action collective de manière relativement décentralisée. Dans une perspective évolutive, il est possible d'étudier les racines profondes des capacités qui sous-tendent cette coordination et cette coopération. En effet, au sein même de notre lignée évolutive, des problèmes semblables ont été rencontrés et résolus il y a des centaines de milliers d'années.

Nos connaissances sur l'organisation des groupes de chasseurs-cueilleurs peuvent nous fournir un aperçu, aussi approximatif soit-il<sup>2</sup>, des modes de sociabilité qui ont probablement servi

---

<sup>2</sup> Evidemment, même s'ils peuvent partager certains modes de production et d'organisation sociale, les chasseurs-

de cadre à l'évolution d'une partie de nos compétences sociales. Or, à partir de nombreuses études ethnographiques, on sait que ces sociétés valorisent, en règle générale, le sens du partage, notamment quand il s'agit de la nourriture. Peu d'accusations y sont plus insultantes que l'avarice. En effet, les systèmes de partage de la nourriture qui y ont cours visent en premier lieu à assurer la subsistance de tous, contre l'incertitude associée à l'obtention de certains types d'aliments: par exemple, l'obtention de gibier étant un événement relativement peu fréquent et aléatoire, il en résulte que, lorsqu'un chasseur ou un groupe de chasseurs obtiennent une proie, ils la partagent avec d'autres qui pourront plus tard leur rendre la pareille. Ce type de système de partage fut probablement nécessaire dans l'évolution de l'espèce, du fait que l'ingestion de viande était un composant important dans l'alimentation, tandis que l'obtention de la viande était rare et incertaine. Cependant, une fois la nourriture obtenue, la distribution n'est pas forcément purement égalitaire : ainsi les individus qui ont participé plus directement à la chasse peuvent profiter des meilleurs morceaux. Autrement dit, la nourriture est répartie en tenant compte de deux facteurs : d'un côté, les besoins, de l'autre, les compétences et les résultats de chaque individu.

... la distribution au mérite est la règle plutôt que l'exception dans toutes ces sociétés. Chez les chasseurs-cueilleurs pygmées Efe par exemple, la distribution du produit de la chasse s'effectue en fonction de la contribution de chacun (Bayley, 1991). Le chasseur qui a tiré la première flèche reçoit en moyenne 36% du produit de la chasse (et le foie qui est une partie très convoitée). Le propriétaire du chien qui trouvé la proie reçoit 21% et le chasseur qui a tiré la seconde flèche, seulement 9% (pour une revue Gurven, 2004). Comme le disent Barnard et Woodburn dans leur revue sur les sociétés de chasseurs-cueilleurs: « Le travail transforme les choses matérielles en propriété. » Ainsi, les membres qui contribuent davantage obtiennent une plus grande part du bénéfice commun.

(Baumard, 2010 p. 90)

Aujourd'hui, les capacités humaines liées la sélection des bons coopérateurs ont été mises en évidence dans une série de travaux où l'on montre qu'à partir de très peu d'information, les gens sont capables de détecter et prédire les tendances coopératives (ou anti-coopératives) d'autrui avec une

---

cueilleurs historiques actuels ne sont pas des copies parfaites des groupes où vivaient nos ancêtres. Parmi les différences les plus importantes, on peut mentionner le fait que les populations qui ont pu être étudiées à partir du XIX siècle par des anthropologues, sont trouvées dans des habitats et des environnements écologiques dont le dénominateur commun est que les grands empires et les autres populations humaines n'ont pas pu ou n'ont pas voulu les exploiter.

fréquence supérieure à celle que prédirait le simple hasard. En d'autres termes les individus les plus coopératifs sont en général préférés aux autres (Barclay & Willer, 2007; Coricelli et al., 2004). Les variations sociologiques dans la prise en compte du mérite et dans les conceptions de la justice sont régulièrement étudiées en sciences sociales et récemment ont commencé à attirer l'attention des sciences cognitives (voir, par exemple, Norton & Ariely, 2010).

Dans ce cadre, la question qui a sans doute attiré le plus d'attention jusqu'à présent est l'étude des décisions économiques impliquant la distribution d'un bien ou d'une récompense (normalement de l'argent), notamment dans le cadre de « jeux économiques ». Un sens de ce qui est juste, produit par l'évolution de notre espèce et façonné par l'activation des normes sociales locales, peut expliquer une grande partie des comportements observés chez des participants confrontés à des dilemmes économiques de coopération. Ainsi, dans le jeu du dictateur, les participants sont invités à distribuer une somme d'argent entre eux-mêmes et autrui, de façon anonyme. Alors qu'un raisonnement économique fondé sur la maximisation du profit monétaire prédit que les participants devraient donner le moins possible (c'est-à-dire : rien) et garder l'argent pour eux, ce qu'on observe est généralement très loin de cela. Bien que les différences individuelles soient importantes, on peut dire que les participants gardent rarement tout l'argent pour eux ; il est même fréquent d'observer des offres autour de 50%. La façon dont les expérimentateurs présentent le dilemme économique a néanmoins une forte influence sur la décision des sujets. Ils agissent de manière différente si le même jeu économique est présenté sous le nom de « jeu de la communauté » ou de « jeu de Wall Street ». Ceci suggère qu'il n'y a pas une seule norme du juste : différents contextes amèneront une seule et même personne à activer et agir selon différentes normes. Les populations non-industrialisées dont les décisions ont été étudiées à l'aide des mêmes paradigmes appliquent également des schémas préétablis (qui font partie de leurs pratiques institutionnelles locales) pour rapprocher les jeux économiques de situations qui leurs sont familières et ainsi déterminer ce qui constitue la réponse « correcte ». Ainsi, on peut dire que, dans la plupart des cultures, les participants refusent de se conduire de manière égoïste et choisissent de redistribuer l'argent suivant ce qui leur semble « juste », mais que ce « juste » varie culturellement selon la perception qu'ont les agents des « droits » qu'eux ou les récepteurs potentiels du reste de l'argent ont sur la somme à distribuer.

## Une application de la psychologie évolutionnaire : les politiques publiques

L'extrême variabilité des comportements coopératifs constitue l'un des aspects les plus intrigants de la nature humaine. D'un côté, les humains semblent être bien plus généreux envers leurs congénères que les autres animaux. D'un autre côté, ils semblent souvent n'être motivés, directement ou indirectement, que par leurs propres intérêts. D'un côté, ils envoient de l'argent à des inconnus vivant à l'autre bout de la planète. D'un autre, ils ont avant tout à cœur les intérêts de leurs familles et de leurs amis. Cette variabilité pose un problème important pour les politiques publiques (Baumard, 2015). Ces deux tendances appellent en effet des politiques radicalement différentes. Si les gens sont plutôt égoïstes, alors la protection des biens publics et des institutions nécessite des mécanismes de coercition relativement coûteux. En revanche, si les gens sont altruistes, les politiques publiques devraient consacrer plus d'énergie à encourager cette générosité, plutôt qu'à réprimer d'éventuelles tendances égoïstes.

Pour comprendre cette apparente contradiction du comportement humain, il convient de se pencher sur les défis auxquels les humains devaient faire face dans leur environnement ancestral (c'est-à-dire l'environnement dans lequel s'est effectué le processus de sélection naturelle). Pendant la plus grande partie de leur histoire, les humains ont en effet vécu sans le secours de l'État de droit moderne. Il n'y avait ni policiers, ni juges, ni prisons. L'une des conséquences les plus importantes était donc que l'on pouvait « tricher » sans craindre d'être puni par un quelconque système pénal. Les honnêtes coopérateurs étaient donc à la merci des tricheurs qui avaient la possibilité de bénéficier de la coopération sociale sans en payer les coûts.

De prime abord, cet environnement paraît très préjudiciable à l'émergence de la coopération. Si les gens peuvent tricher sans recevoir de punition, alors leur stratégie devrait être de faire défection aussi souvent que possible, comme dans le fameux dilemme du prisonnier. Et c'est en effet ce que proposent les modèles économiques du choix rationnel. Heureusement, cependant, les humains vivaient dans un environnement plus riche et plus complexe que les deux prisonniers du dilemme. En effet, s'ils n'étaient certes pas protégés par le système pénal, ils avaient toujours le choix de leurs partenaires. Autrement dit, si un individu ne leur semblait pas être un partenaire honnête, ils pouvaient le quitter et choisir d'investir leur temps et leur énergie dans une autre interaction sociale.

Lorsque le choix du partenaire est possible, la coopération cesse d'être une stratégie



perdante. En effet, en se comportant de manière honnête, vous envoyez aux autres le signal que vous êtes un individu digne de confiance, et vous attirez dans le même temps d'autres individus dignes de confiance. De nombreux travaux théoriques et expérimentaux montrent que la possibilité de choisir son partenaire, et la compétition qui s'ensuit pour être choisi par les autres, est ce qui permet à la coopération d'émerger. Dans l'environnement ancestral, les tricheurs n'étaient pas punis par des institutions. Et pourtant, ils finissaient bien par être punis, parce que petit à petit de moins en moins d'individus prenaient le risque de leur faire confiance et d'interagir avec eux.

Cette approche évolutionnaire explique les contradictions apparentes du comportement coopératif humain. Dans la réalité, les humains ne sont pas des coopérateurs incohérents : ce sont des coopérateurs conditionnels (Trivers, 1971). Leur stratégie peut être représentée de la manière suivante :

Coopérer si les autres coopèrent (autrement, s'ils ne coopèrent pas, ils courent le risque d'être considérés comme des tricheurs).

Ne pas coopérer si les autres ne coopèrent pas (autrement ils courent le risque d'être exploités par des tricheurs).

Cette conclusion a d'importantes conséquences pour la conception de politiques publiques. Elle suggère que, le comportement des autres est un élément crucial pour les individus. Les gens sont prêts à obéir spontanément à la loi, même s'il n'y a rien à y gagner, mais seulement si les autres en font autant. Mais s'ils ont le sentiment que les autres ne coopèrent pas, ils vont eux-aussi avoir tendance à ne pas coopérer.

Deux expériences illustrent l'importance du comportement des autres pour la coopération. Dans la première, des psychologues sociaux ont comparé deux façons de demander aux clients d'un hôtel de réutiliser leurs serviettes. Dans la moitié des chambres, ils ont laissé une carte avec le message suivant :

### **AIDEZ-NOUS À SAUVER L'ENVIRONNEMENT**

**Vous pouvez montrer votre respect pour la nature et aider à sauver l'environnement en réutilisant vos serviettes durant votre séjour.**

Dans l'autre moitié des chambres, la carte donnait également des informations sur le comportement des autres.

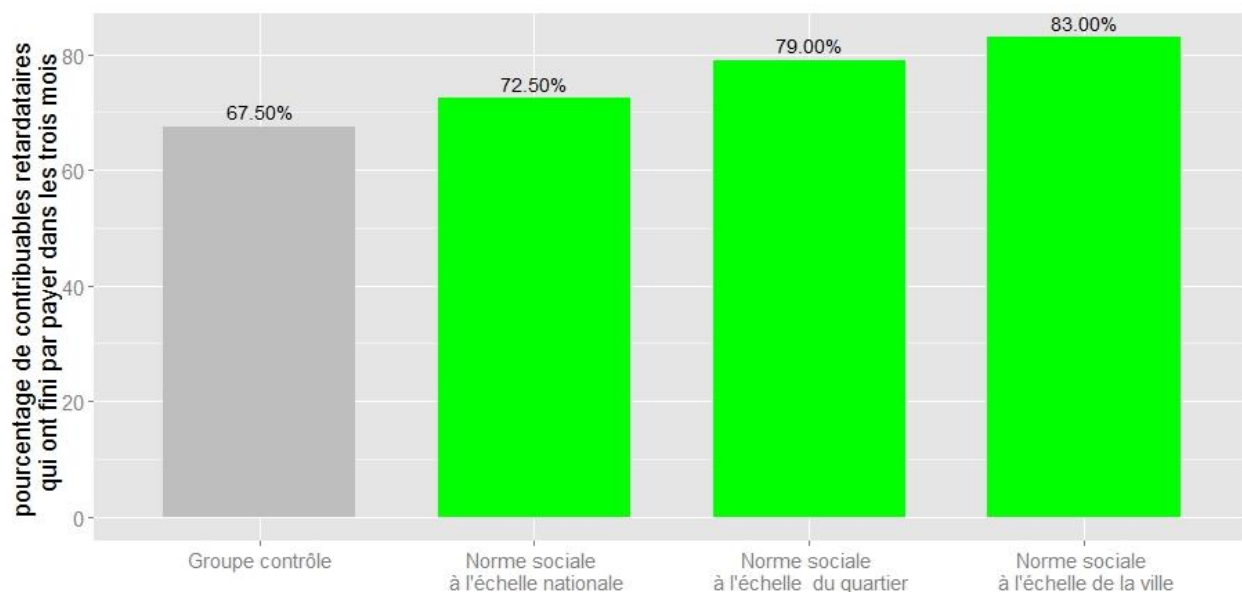
## **REJOIGNEZ NOS CLIENTS EN AIDANT L'ENVIRONNEMENT**

**Près de 75% des clients à qui nous demandons de participer à notre nouveau programme pour la préservation des ressources acceptent de nous aider en réutilisant leurs serviettes. Vous pouvez vous aussi rejoindre ce programme en utilisant les mêmes serviettes pendant la durée de votre séjour.**

Les résultats de cette expérience montrent que les clients qui reçoivent la seconde carte sont significativement plus susceptibles de réutiliser leurs serviettes (Goldstein, Cialdini, & Griskevicius, 2008).

Une seconde expérience à grande échelle montre tout le potentiel des approches basées sur la coopération conditionnelle. Le ministère des finances britannique, aidé d'une équipe de psychologues (la Behavioral Insights Team), a ainsi lancé une expérience à grande échelle pour tester l'effet de la coopération conditionnelle sur le recouvrement de l'impôt sur le revenu. Il a ainsi envoyé des lettres de rappel à plus de 140 000 contribuables qui étaient en retard dans le paiement de leurs impôts. Certains contribuables ont reçu une lettre de rappel standard, tandis que d'autres ont reçu une lettre contenant des informations sur le comportement des autres contribuables. Certaines lettres disaient ainsi « 90% des gens au Royaume-Uni ont déjà payé leurs impôts » (ce qui était vrai). D'autres étaient encore plus précises et disaient (toujours de manière véridique) « 90% de vos voisins ["postcode area": des gens partageant le même code postal que vous] ont déjà payé leurs impôts ». Enfin, une dernière catégorie disait « 90% des gens dans votre ville ont déjà payé leurs impôts » (ce qui était toujours vrai).

(voir figure : contributions\_taxes\_nudge\_normes\_halpern.jpeg)



Legende figure : Pourcentage de contribuables en retard qui finissent par payer leurs impôts dans les trois mois. Données : Behavioral Insights Team.

Les résultats montrent une augmentation de 15 points en termes de paiement des impôts par rapport à la condition sans information sur le degré de coopération des autres contribuables. Au total, l'administration britannique estime que la généralisation de cette procédure pourrait entraîner le recouvrement d'environ 160 millions de livres. La coopération conditionnelle coûte donc beaucoup, mais elle peut aussi rapporter beaucoup !

## La quête de statut social et culturel

Dans notre espèce, le souci d'autrui ne se réduit pas au souci de justice : notre tendance naturelle à rechercher le succès social contribue à nous rendre encore plus sensibles au regard que les autres portent pour nous. Ces *passions hiérarchiques*, qui nous motivent à coopérer, nous rapprochent d'autres primates tout en nous distinguant d'eux d'une façon spécifique. Alors que chez les autres espèces de primates, les hiérarchies de dominance (importantes pour l'obtention des

ressources nécessaires au succès reproductif, comme la nourriture ou les partenaires sexuels) se fondent surtout sur la force physique ou la menace, dans notre espèce, l'estime, c'est-à-dire l'attention positive et l'approbation d'autrui, permettent de grimper dans la hiérarchie. On peut ainsi affirmer que le fait d'apparaître comme un coopérateur précieux (une manière parmi d'autres de monter dans ces hiérarchies de l'estime) est devenu dans notre lignée évolutive une des stratégies principales pour l'obtention d'un statut social élevé.

Ces hiérarchies de statut sont associés à des différences physiologiques mesurables : des changements de concentration pour divers marqueurs biologiques comme la sérotonine (Raleigh & McGuire, 1994), le cortisol (Abbot et al., 2003) ou la testostérone (Eisenegger et al., 2011) sont corrélés aux fluctuations de rang au sein des groupes de primates. À un niveau plus cognitif, certaines expressions émotionnelles présentes chez l'homme semblent intimement liées à la perception et l'évaluation du statut social, comme la fierté et la honte. Or, ces expressions émotionnelles ont des précurseurs comportementaux chez d'autres espèces de primates (Fessler, 1999): c'est le cas des expressions utilisées pour signaler la dominance ou la soumission. Chez les humains, plusieurs travaux suggèrent le caractère universel de ces émotions au sein de notre espèce. Ainsi, la chercheuse Jessica Tracy a analysé à travers des dizaines d'heures de vidéo le comportement d'athlètes aveugles de naissance lors des jeux paralympiques (Tracy et Matsumoto, 2008). Indépendamment de leur origine culturelle, ces athlètes aveugles de naissance réagissaient à l'échec et à la réussite de la même manière que les athlètes non-aveugles : avec des réactions anatomiques correspondant à la fierté (épaules vers l'arrière, poitrine gonflée, menton soulevé, etc.) ou, inversement, à la honte.

De même, suite à une méta-analyse incluant plus de 200 études sur le stress psychologique, Sally Dickerson et Margaret Kemeny ont conclu que les types d'évènements qui font augmenter le plus les niveaux de cortisol (et donc de stress) sont ceux qu'elles appellent les « menaces socio-évaluatives » – c'est-à-dire des situations qui sont en relation avec la perception qu'autrui a de nous et notre statut (Dickerson & Kemeny, 2004). De nombreuses études en épidémiologie ont montré un lien entre statut social inférieur et une série de maladies et une longévité diminuée. Enfin, les expériences en neuroimagerie de Naomi Eisenberger ont permis de mieux comprendre l'expérience de l'exclusion ou de l'ostracisme : ces expériences montrent en effet que des aires cérébrales associées aux sensations de douleur physique (le cortex cingulaire antérieur dorsal et l'insula antérieure, par exemple) s'activent aussi lorsque des participants qui participent à des interactions sociales sont soudainement exclus et ostracisés.

Si ces réactions affectives au maintien, à l'acquisition et à la baisse de statut social se retrouvent de façon universelle au sein de notre espèce, c'est probablement en vertu de leur utilité pour la survie et la reproduction, qui les a conduites à être sélectionnées et maintenues au cours de l'évolution de notre espèce. En effet, le maintien du statut social au sein d'un groupe et de sa position au sein d'une coalition de coopérateurs est, nous l'avons vu, un élément de première importance pour le succès reproductif au sein de diverses espèces de primates. De par son importance pour la survie et la reproduction, l'obtention du statut social a acquis au sein de notre espèce une saillance similaire à celle de stimuli primaires et active ainsi les aires cérébrales dédiées à la récompense, comme le striatum (Izuma et al. 2008; Zinc et al. 2008).

## Les chaînes causales cognitives de la culture

Qu'ils s'agissent de rumeurs éphémères qui meurent au bout de quelques semaines ou de mots qui traversent des centaines de générations, les sciences cognitives peuvent aussi contribuer à faire la lumière sur les phénomènes de diffusion culturelle. Longtemps perçue comme relevant d'un domaine d'explication spécifique et de formes de causalité étrangères aux processus naturels, l'étude de la diversité culturelle et des traditions sociales s'est ainsi enrichie ces dernières décennies d'un cadre explicatif intégrant l'étude des biais cognitifs.

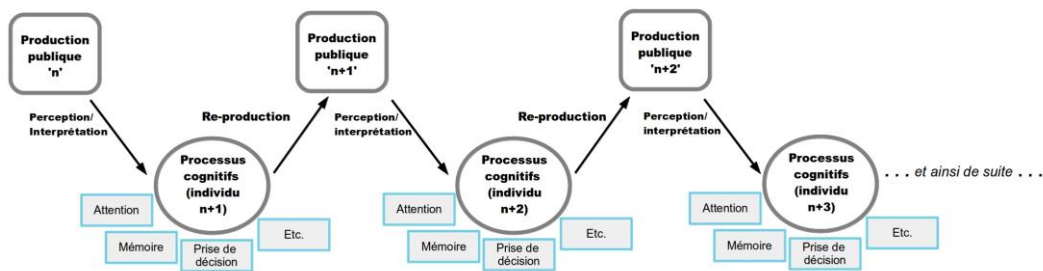
Dans cette perspective, les phénomènes culturels sont considérés comme le résultat d'une interaction entre des productions publiques (qui peuvent constituer des entrées ou *inputs* pour les systèmes cognitifs) et les processus cognitifs individuels (qui produisent des *outputs* ou sorties, qui sont elles-mêmes de nouvelles productions publiques). Du côté des productions publiques on peut ranger tout stimulus susceptible d'être perçu au moyen des sens: les paroles d'autrui, la manifestation des états émotionnels de nos congénères, nos interactions avec les outils et la technologie, la lecture d'un livre, etc. Du côté des processus cognitifs on peut ranger tous les processus représentationnels inscrits dans les circuits nerveux et le cerveau et qui constituent le sujet principal du présent manuel (la mémoire, les émotions, la prise de décision, etc.)

Toute transmission culturelle implique qu'une manifestation publique, après avoir été perçue comme une "entrée" par un individu, est répétée sous forme de "sortie" par ce même individu pour servir d'entrée à d'autres individus, et ainsi de suite. Or, le lien entre perception (entrée) et répétition (sortie) dépend de la psychologie de l'individu : pour reproduire une entrée sous forme de sortie, encore faut-il que l'individu en question ait perçu l'entrée (perception), l'ait comprise

(cognition), l'ait gardé en mémoire et soit motivé à la reproduire (motivation, prise de décision). Ainsi, dans les chaînes de longueur variable qui connectent différents épisodes d'entrée et sorties (par exemple, dans le cas d'une rumeur), comprendre la manière dont fonctionnent les processus cognitifs peut contribuer à expliquer la forme que prend la diffusion sociale et culturelle (dans le cas de cet exemple, la forme finale ou récurrente que prennent ces rumeurs).

Les phénomènes culturels peuvent ainsi être expliqués et modélisés en détectant et analysant les processus cognitifs et émotionnels qui articulent les chaînes de diffusion qui connectent les individus, sans oublier les structures sociales où ceux-ci sont immergés et qui affectent leurs systèmes cognitifs de décision : cet ensemble complexe d'épisodes de diffusion constitue les chaînes causales cognitives de la culture (Sperber, 2006). Ces chaînes causales sont l'objet d'étude des sciences cognitives de la culture.

(Voir figure : diagramme\_schema\_chaines\_culturelles\_full)



Légende Figure : Représentation schématique d'une chaîne causale cognitive dans laquelle différentes productions publiques (les items culturels) sont reliées par des épisodes de reproduction individuels. Une chaîne de reproduction linéaire est représentée ici, mais la diffusion culturelle pourrait prendre beaucoup d'autres formes. Dans ce cadre explicatif, les processus cognitifs des individus permettent de prédire la forme de la transmission culturelle.

C'est ici qu'intervient la littérature scientifique sur les biais cognitifs. En effet, l'existence de **biais cognitifs** chez les individus d'une population pose certaines contraintes sur la diffusion des informations sociales. Par exemple, on peut s'attendre (toutes choses égales par ailleurs) à ce que les individus aient davantage tendance à prêter attention à des événements susceptibles d'affecter négativement notre santé. Il est possible alors que les histoires concernant de tels événements soient répétées et diffusées plus largement que les autres. Conformément à ces prédictions,

l'anthropologue Daniel Fessler a pu observer que tel était le cas dans les corpus de légendes urbaines et dans les bases de données ethnographiques relatives aux croyances surnaturelles. Les informations qui portaient sur des effets négatifs pour le bien-être de l'individu faisaient disproportionnellement partie des croyances culturelles retenues par les individus dans les différentes populations étudiées (Fessler et al., 2014).

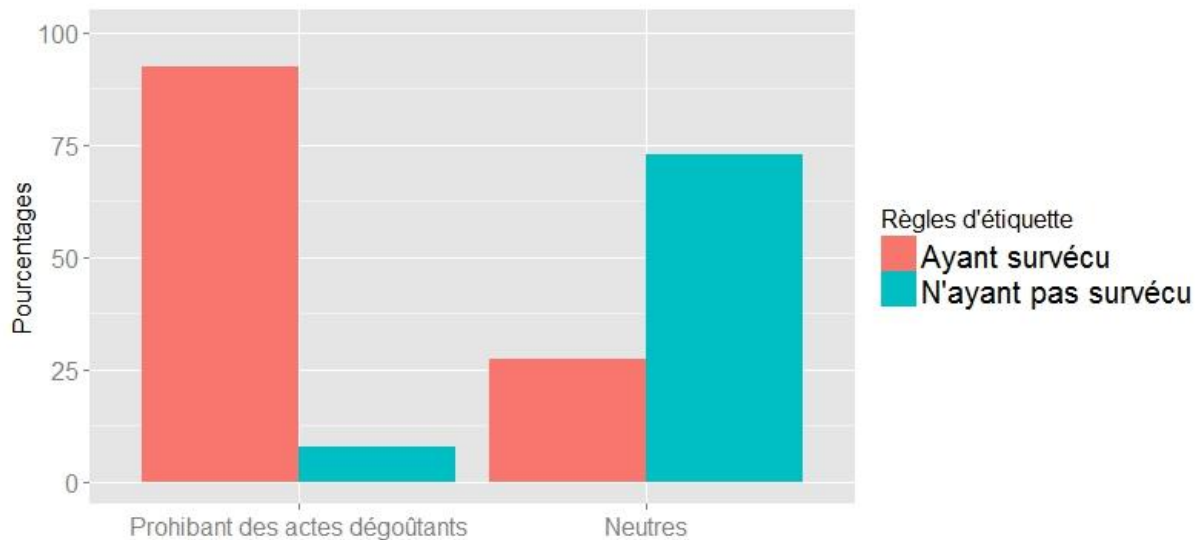
Des biais cognitifs peuvent ainsi moduler la transmission culturelle sur le long terme. Le cas de la transmission des croyances surnaturelles en fournit plusieurs exemples. Ainsi, des expériences en laboratoire combinées à l'analyse des contes qui ont traversé les siècles montrent qu'il existe un degré de contenus contre-intuitifs, fantastiques et surprenants qui rendent certains récits plus mémorables, comparés à d'autres récits dont les contenus contre-intuitifs sont trop pauvres (des histoires avec rien d'étonnants, et donc peu mémorables) ou au contraire trop riches (des histoires dont le contenu est tellement étrange et surprenant que la mémoire n'a plus rien à quoi se raccrocher). Autrement dit, quelques violations (mais pas trop) des attentes du sens commun (un loup qui parle, une carrosse qui se transforme en citrouille) rendent certains récits plus mémorables alors que l'absence de telles violations désavantage d'autres récits dans la compétition pour la survie culturelle (Norenzayan et al., 2006). L'anthropologue Pascal Boyer a montré qu'une grande diversité des croyances religieuses suivent un schéma similaire et ont la plupart du temps un caractère « minimalement contre-intuitif », dans la mesure où elles mettent en scène diverses violations des régularités du monde naturel, qu'ils s'agissent de violations des régularités physiques (êtres qui traversent des murs et se téléportent à distance), des régularités biologiques (êtres du monde animal qui ont des caractéristiques psychologiques humaines) ou des régularités psychologiques (« ancêtres » qui gardent leurs propriétés psychiques une fois décédés) (Boyer, 2003). Ainsi, il se pourrait que certaines croyances religieuses aient plus de succès que d'autres pour des raisons qui ne sont pas uniquement sociologiques, mais aussi cognitives. De façon semblable, le fait que nos systèmes cérébraux soient spécialisés dans le décodage des états mentaux d'autrui, donc particulièrement sensibles quand il s'agit de détecter des agents et des actions intentionnelles, est un autre biais cognitif étudié depuis longtemps par la psychologie sociale : que deux formes géométriques bougent de façon congruente sur un écran et nous interprétons immédiatement leur comportement en termes intentionnels (Heider & Simmel, 1944). Ce biais peut facilement rendre compte de la croyance largement répandue en l'existence d'agents aux pouvoirs surnaturels mais dont les états mentaux ressemblent fort à ceux des humains (croyances, désirs, émotions). Parce que ce type de croyances, qui s'accordent parfaitement avec les biais et les préférences de nos systèmes

cognitifs, finissent par s'imposer dans la compétition culturelle, l'évolution culturelle tend parfois à favoriser les objets culturels qui « s'adaptent » en quelque sorte à nos systèmes cognitifs. L'étude de la stabilité de ces croyances dans le temps, ainsi que de leur caractère « viral », constitue ainsi une forme « d'épidémiologie culturelle » qui combine l'analyse des processus cognitifs individuels avec l'étude des dynamiques populationnelles.

Mais les biais cognitifs ne sont pas seuls à pouvoir jouer le rôle « d'attracteurs culturels » : c'est aussi le cas de certaines réactions émotionnelles (voir le chapitre "Émotions"). Ainsi, utilisant un guide de bonnes manières datant du XVI<sup>e</sup> siècle (le *De Civilitate Morum Puerorum* de Érasme), le philosophe Shaun Nichols y a relevé un certain nombre de normes et les a classées entre normes prohibant des actions dégoûtantes (comme « ne pas cracher sur la table » et « ne pas se moucher dans ses vêtements ») et normes prohibant des actions non dégoûtantes (comme « garder les deux mains sur la table » ou « la serviette doit se porter sur l'épaule ou l'avant-bras gauche »). Il a ensuite vérifié lesquelles de ces normes étaient encore en vigueur aujourd'hui. Ses résultats indiquent que la plupart des normes prohibant des actions dégoûtantes (plus de 90 %) sont encore en vigueur aujourd'hui alors que la plupart des normes prohibant des actions non dégoûtantes (plus de 70 %) sont tombées en désuétude. Nichols en conclut que l'émotion de dégoût a rendu les normes prohibant les actions dégoûtantes plus saillantes et plus attractives, assurant leur survie à travers les âges. Autrement dit : même si les normes ne sont pas « innées » et ont une origine historique précise, leur transmission est facilitée par le fait qu'elles entrent en résonance avec des dispositions innées de l'esprit humain – dans ce cas précis : la tendance à ressentir du dégoût face aux sécrétions corporelles de nos semblables.

(Voir figure [epidemiologie\\_normes\\_dapresnichols2002.jpeg](#))





Légende Figure : Survie de différentes règles d'étiquette depuis la Renaissance jusqu'à nos jours selon le type de comportements (dégoûtants / non dégoûtants) qu'elles interdisent. D'après Nichols (2002).

Autrement dit, certains mécanismes psychologiques (biais, émotions) contribuent à la transmission et à la reproduction de certains objets culturels (croyances, normes). Notons toutefois que la transmission et la reproduction ne sont pas nécessairement parfaites : au sein des chaînes causales cognitives, les processus qui contribuent à la reproduction ne sont pas par défaut des processus dont la fonction est de conserver intacte la structure de la production publique en question (par exemple, la rumeur). En réalité, même les processus cognitifs dont la fonction est de préserver une information (par exemple, la mémoire) sont soumis à certains impératifs et contraintes qui les empêchent de tout reproduire à l'identique (par exemple, préserver les informations dont l'utilité pour l'individu est plus grande ou, comme dans l'exemple des rumeurs, préserver une certaine information selon son utilité sociale dans la conversation).

L'imitation (processus de conservation par excellence) a longtemps été étudiée dans le but de découvrir les bases de la transmission culturelle. On sait aujourd'hui, par exemple, que les jeunes

enfants et les jeunes chimpanzés ont des tendances imitatives, mais que ces tendances diffèrent entre les deux espèces du point de vue fonctionnel (Horner & Whiten, 2005; Lyons et al., 2007). Les différentes formes d'apprentissage social chez les animaux non-humains ont été étudiées tant sur le terrain que dans le laboratoire et nous sommes aujourd'hui en mesure de catégoriser ces diverses formes d'apprentissage selon la fonction qu'ils remplissent et les mécanismes qu'ils mettent en œuvre. Les spécialistes de la cognition animale ont même pu cartographier la « diversité culturelle » chez certaines espèces comme chez des primates ou chez des cétacés (Laland & Janik, 2006).

Cependant, un résultat important qui ressort des nombreuses études sur le conformisme chez les humains est que l'imitation est rarement aveugle. La plupart du temps, le fait d'imiter ou pas dépend des incitations qu'a chaque individu à imiter les autres : se conformer ou non au comportement d'autrui n'est donc pas le fruit d'un automatisme, mais le produit d'une décision qui prend place sur fond de rationalité économique et sociale. C'est en tout ce que suggèrent certaines expériences menées sur le modèle de la célèbre expérience dite « de conformité » de Solomon Asch (1951). Ces expériences impliquent plusieurs participants, mais un seul d'entre eux est testé : les autres sont des comparses de l'expérimentateur. Chaque participant doit déterminer si deux lignes affichées sur un écran sont de même taille. Dans ces expériences, les complices de l'expérimentateur donnent la mauvaise réponse. La question est maintenant de savoir si les vrais participants se rangeront à l'avis de la majorité, contre ce que leurs disent leurs propres yeux. Les premières expériences dans ce domaine montrent que les individus choisissent parfois de suivre la majorité, contre leur avis personnel (qu'ils suivent néanmoins la plupart du temps) (Asch, 1951). Doit-on en conclure que la simple présence d'un groupe unanime suffit à contrecarrer l'évidence de nos sens ? La réalité est en fait plus complexe. Des expériences adaptées de celle d'Asch montrent que les participants ne se rangent à l'avis du groupe (contraire au leur) que sous certaines conditions: (i) s'ils ne sont pas certains de leur capacité personnelle à résoudre la tâche et (ii) si les enjeux sont assez bas pour s'en remettre à autrui (Baron et al, 1996). Loin d'être un automatisme, le conformisme révélé par l'expérience d'Asch est une stratégie flexible et rationnelle. Il convient par ailleurs de distinguer entre un **conformisme informationnel** (où l'on se conforme aux autres dans l'espoir de trouver la solution à un problème qu'eux savent résoudre) et un **conformisme normatif** (où l'on se conforme aux autres pour obtenir une forme de récompense sociale, ou pour s'intégrer à un certain groupe ou catégorie sociale).

Même si ces phénomènes d'imitation, tels que les décrit la psychologie sociale, servent bien

souvent de point de départ aux psychologues qui souhaitent étudier la transmission culturelle, celle-ci ne saurait s'y réduire. La conversation n'est pas, pour l'essentiel, une pratique imitative. Non seulement nous ne répétons pas ce qu'autrui nous dit (les enfants ou les farceurs qui tentent de le faire sont vite irritants), mais nous produisons bien souvent des phrases qui n'ont jamais été dites par personne et ne seront jamais reproduites. Si, malgré cela, certains éléments des langues humaines (mais pas tous) parviennent à un haut degré de stabilité culturelle, ce n'est pas, la plupart du temps, parce que nous chercherions consciemment à les reproduire fidèlement, mais bien plutôt parce que nous les entendons et répétons suffisamment fréquemment pour les mémoriser avec exactitude. C'est ce que montre, par exemple, l'étude de l'évolution des mots des langues indo-européennes : certains d'entre eux semblent avoir survécu, presque inchangés dans diverses langues, pendant des millénaires. Quelques-uns sont parmi les mots les plus fréquents dans les langues indo-européennes d'aujourd'hui (Pagel, 2009). De plus, nos capacités exceptionnelles d'imitation vocale sont très probablement un trait qui a évolué spécifiquement pour assurer la conservation des sons et nous permettre de « parler comme les autres parlent » (une forme de conformisme normatif particulièrement fort).

Les sciences cognitives de la diffusion culturelle n'évacuent pas pour autant l'importance des **dynamiques sociales**. Non seulement la présence d'incitations sociales est essentielle pour expliquer pourquoi certains traits culturels sont reproduits, mais le rôle fondamental des contraintes sociales et démographiques qui pèsent sur la transmission culturelle a été souligné dans plusieurs études de cas. Ainsi, dans l'étude des jeux et comptines enfantins, qui sont souvent des traditions pluriséculaires, on a pu mettre en relief l'importance pour la stabilité culturelle des conditions démographiques des générations d'enfants dans un apprentissage qui se réalise pour l'essentiel d'enfant à enfant (Morin, 2011). Certains anthropologues ont défendu et testé l'idée selon laquelle certaines traditions ne pouvaient être inventées et conservées en grand nombre que dans des populations importantes. C'est tout particulièrement le cas des techniques (chasse, pêche, tissage, transport, outillages, etc.) qui demandent, pour être inventées, un grand nombre d'esprits créatifs (lesquels tendent, pour une invention utile, à en produire des centaines de superflues) et pour être préservées, un grand nombre de relais. L'affaiblissement démographique dans la préhistoire des habitants de Tasmanie peut ainsi en partie expliquer leur lent déclin technologique (Henrich, 2004), tandis que la richesse du répertoire technologique de divers îles et atolls semble corrélée à la taille de leur population (Kline & Boyd, 2010).

## Encadré-Succes Story

### Succes-Story : Comment les sciences cognitives appliquées à la transmission culturelle ont permis de retrouver deux navires de guerre

#### **Comment les sciences cognitives appliquées à la transmission culturelle ont permis de retrouver deux navires de guerre**

Le 19 octobre 1941, le croiseur australien *HMAS Sydney* rencontre, au large de la côte ouest de l'Australie, un navire allemand. Celui-ci, le *Kormoran*, n'est qu'une corvette marchande modifiée. Son capitaine, Theodor Detmers, n'ose pas approcher directement le puissant *Sydney*. Il lui a envoyé des messages télégraphiques, dans lesquels le *Kormoran* se fait passer pour un cargo hollandais ; mais les marins australiens dévoilent sa ruse. Les deux navires ouvrent le feu.

À compter de ce moment, l'on ne dispose plus que du témoignage des marins allemands. Selon eux, l'engagement aurait tourné au désavantage du *Sydney*, qui prend la fuite vers le sud. Pourquoi cette défaite ? On a longtemps douté du récit des Allemands. On a soupçonné, par exemple l'intervention d'un sous-marin japonais ; pourtant la victoire du *Kormoran* n'est pas implausible : il était plus mobile, et son tir plus rapide. Il n'est d'ailleurs pas épargné.

Dans la nuit, tandis que le croiseur australien, embrasé, disparaît sur l'horizon, le *Kormoran* coule lentement, laissant à son équipage le temps de s'échapper. Faits prisonniers en Australie, ses marins seront soigneusement interrogés ; aucun pourtant ne pourra dire où a pu couler le *Sydney*, qui disparaît sans laisser ni une trace, ni un survivant. La méfiance des Australiens envers les prisonniers allemands, les lacunes et contradictions des témoignages, compliqueront les recherches qui resteront vaines pendant 67 ans.

L'approche cognitive de la transmission culturelle a contribué à la découverte des deux épaves. Pour les trouver, il fallait d'abord localiser le *Kormoran*, seul navire dont le naufrage ait laissé des témoins. Plusieurs types d'indices existaient : on connaissait la localisation finale des canots de sauvetage, le temps mis par l'un des canots pour atteindre la côte, et les coordonnées d'un signal radio tronqué envoyé par le *Kormoran* à un sémaphore australien. À eux seuls, pourtant, ces indices ne suffisaient pas à localiser l'épave.

Il importait d'utiliser les témoignages des rescapés, mais ces témoignages se contredisent souvent, sont parfois flous, et il arrive qu'un même témoin change sa version avec le temps. L'approche traditionnelle consiste à analyser et critiquer chaque témoignage, en prenant en compte la fiabilité du témoin, ses tares éventuelles, les autres témoignages qui ont pu le biaiser ou bien le contredire, et

ainsi de suite. Le résultat, dans le cas de nos deux navires, est que les enquêteurs se divisent entre les partisans de tel témoignage et les partisans de tel autre. Par exemple, des controverses opposaient ceux qui en tenaient pour la version du capitaine Detmers, et ceux pour qui le capitaine, ennemi rusé de l’Australie, ne faisait que brouiller les pistes. Les mystères et les spéculations qui entouraient la nuit du 19 octobre 1941 (comme l’invérifiable présence du sous-marin japonais) ajoutaient aux soupçons planant sur les versions des uns et des autres. Les recherches piétinaient. Il fallait trouver un moyen de rendre justice à chaque témoignage, tout en tenant compte des désaccords et contradictions.

Les psychologues australiens Kim Kirsner et John Dunn décident d’enquêter sur la disparition du *Kormoran* et du *Sydney* avec leurs propres outils. Pour eux, il est évident que les quelques 72 témoignages des marins rescapés ne sont pas indépendants. Seul un petit nombre de gens à bord du *Kormoran* pouvait connaître les dernières coordonnées du bâtiment—parmi eux le capitaine, le radio, le chef de quart. Le reste l’a appris indirectement, d’une de ces personnes ou bien de quelqu’un à qui elles avaient parlé. Kirsner et Dunn doivent donc reconstituer, à partir d’une série de témoignages, les chaînes de transmission qui les ont produits. Il s’agit de savoir de qui l’information est partie, et par qui elle est passée. En reconstituant ces chaînes, les chercheurs espèrent remonter jusqu’à l’information originale : les coordonnées du *Kormoran* au moment de son naufrage.

Pour ce faire, il faut d’abord tenir compte de deux types de déformation que subissent les informations relayées par des chaînes de transmission : celles dues à la mémoire humaine, celles dues à la transmission elle-même. Ces deux sources de perturbation modifient l’information en y ajoutant du bruit (en la tronquant ou en la déformant au hasard), mais aussi en la transformant de façon non aléatoire.

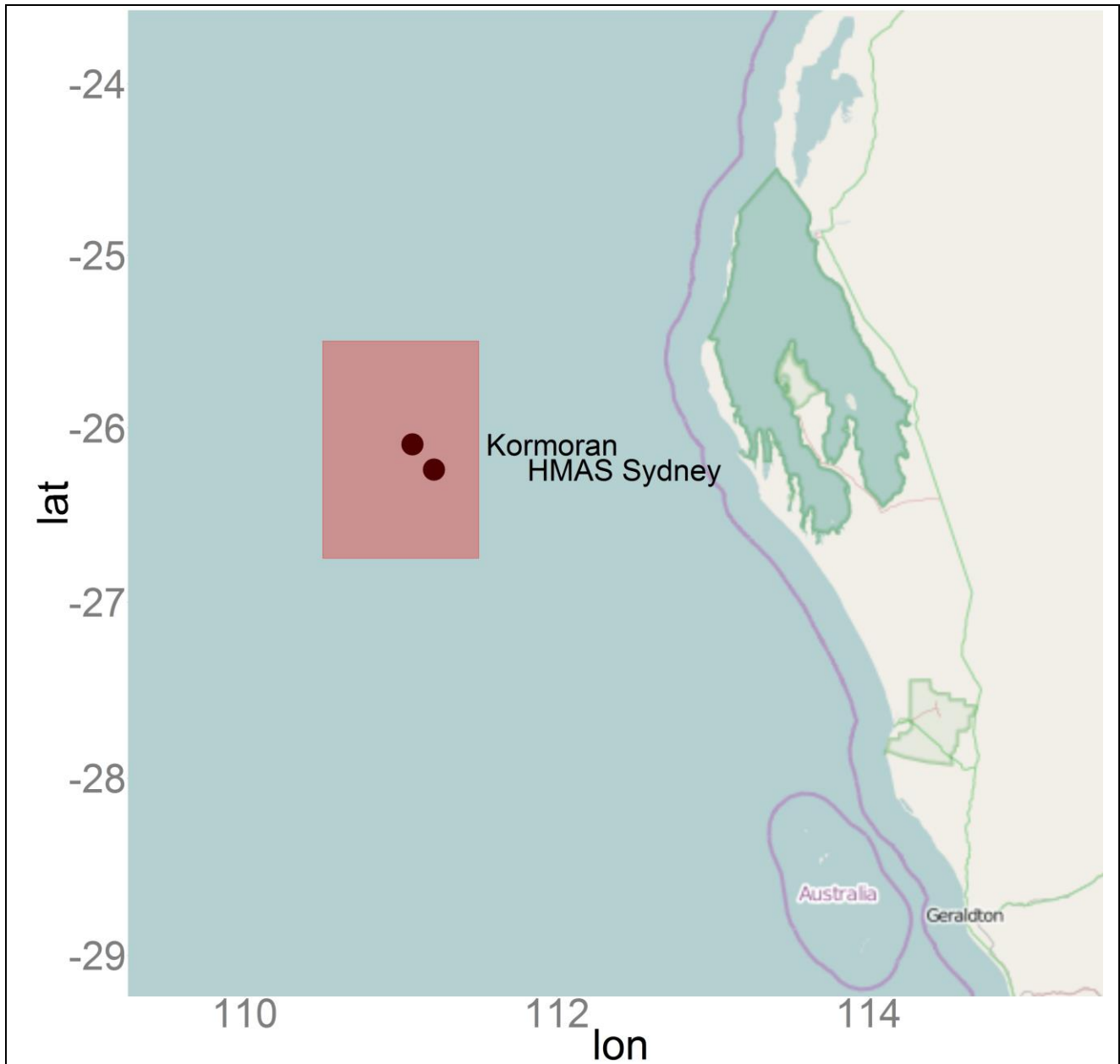
On parle parfois d’« attraction cognitive » pour désigner ce qui se passe dans ce second cas, lorsque l’information est déformée dans une direction donnée plutôt qu’au hasard. Par exemple, si l’on me demande de mémoriser la taille d’une grosse cerise (disons, 3 cm.), mes souvenirs me la représenteront plus petite qu’elle ne l’était réellement. À l’inverse, ma mémoire aura tendance à s’exagérer la taille d’un ananas de 10 cm. Dans les deux cas, mes souvenirs sont comme “attirés” par la taille moyenne (donc typique) des deux fruits. L’attraction cognitive n’affecte pas seulement la mémorisation : la transmission aussi est concernée. Pour le montrer, les psychologues (depuis près d’un siècle) reconstituent en laboratoire des chaînes de transmission assez semblables à des jeux de téléphone arabe. Or non seulement on constate que, dans ces chaînes, l’information n’est

pas déformée au hasard (de même que dans le jeu du téléphone arabe, où les mots déformés subissent l'attraction de mots aux sonorités voisines), mais l'on est capable de mesurer cette attraction.

Kirsner et Dunn utilisent ces recherches, et y ajoutent leurs propres mesures : par exemple, ils montrent à leurs sujets des films de bataille navales pour mesurer les effets d'attraction sur la mémorisation de certains détails. Ils reconstituent en laboratoire des cycles de mémorisation, de transmission et d'attraction similaires à ceux qu'ont dû subir les coordonnées de l'épave du *Kormoran*. Ces simulations leur permettent, entre autres choses, de prouver statistiquement que les 72 témoignages des marins proviennent d'un très petit nombre de sources originales. Reste à identifier ces sources.

C'est la seconde étape : retracer les chaînes de transmission qui liaient les marins du *Kormoran*. Les chercheurs qui étudient la transmission culturelle utilisent souvent, pour retracer des trajectoires de diffusion culturelle, des méthodes similaires à celles que les biologistes emploient pour reconstituer l'histoire des espèces—des méthodes phylogénétiques. Ainsi, on a pu reconstituer la généalogie des différentes variantes du *Petit chaperon rouge* avec des méthodes semblables à celles que l'on utilise pour savoir comment l'homme de Néandertal et Homo sapiens sont tous deux descendus d'Homo erectus. Dans tous les cas il s'agit, au fond, d'étudier une série de suites d'informations (le code génétique de diverses espèces ; les différentes versions du Petit chaperon rouge ; les 72 témoignages sur la localisation du *Kormoran*). Appliquée aux témoignages de l'équipage du *Kormoran*, cette analyse identifie seulement deux sources primaires (pour 70 versions dérivées) : le radio et le capitaine Detmers. C'est leur information qui est la bonne.

La méthode de Kirsner et Dunn produit une estimation remarquablement exacte, alors que de nombreux enquêteurs (qui disposaient pourtant des mêmes informations) se sont égarés sur de fausses pistes. Dès 2004, les deux chercheurs avaient livré leur estimation au chasseur d'épaves David Mearns, qui les écarta pour suivre, de longues et coûteuses années durant, des estimations qui mettaient le *Kormoran* plusieurs dizaines, voire plusieurs centaines de kilomètres trop au sud. Lorsque Mearns trouva enfin le *Kormoran*, dans le voisinage de l'épave du *Sydney*, il se trouvait à moins de trois miles marins (environ 5 km.) du point prédit par les chercheurs.



**Figure n: La localisation du Kormoran et du Sydney (points rouges) à l'intérieur du périmètre parcouru par la campagne de recherche qui trouva le Sydney est conforme aux prédictions de Dunn et Kirsner. (Données : Dunn & Kirsner, 2011 ; OSM)**

### Quelques défis méthodologiques

Bien que nous espérons avoir montré que l'intégration des sciences sociales et des sciences cognitives peut s'avérer fructueuse dans l'explication de la coopération humaine et des phénomènes

culturels, le chemin n'est pas pour autant libre d'obstacles. Soulevons pour finir trois défis méthodologiques:

- 1) Augmenter la validité écologique de la recherche expérimentale en laboratoire sur la cognition sociale.
- 2) Ne pas négliger l'étude des mécanismes causaux cognitifs dans la recherche sur le terrain.
- 3) Confronter la modélisation mathématique des dynamiques sociales cognitives aux mesures réelles des processus sociaux.

Chacun de ces trois points suggère une amélioration possible. En premier lieu, une grande partie de la recherche en cognition sociale en laboratoire a été effectuée sur le principe du test de significativité statistique de l'hypothèse nulle (*null hypothesis significance testing* ou NHST). Il n'est pas toujours inutile de rappeler que cette méthodologie—qui a pour principe d'essayer d'infirmer l'hypothèse selon laquelle il n'y aurait pas d'effet, pour en conclure la présence d'un effet—, est soumise à de nombreux biais. Le rejet de l'hypothèse nulle ne signifie pas nécessairement que l'hypothèse favorisée par les chercheurs a été prouvée ; par ailleurs, le NHST ne se prononce que sur la présence ou l'absence d'un effet, négligeant la mesure de la taille de l'effet ; enfin, l'obligation de fait de publier des résultats significatifs aboutit à un double biais de publication, où beaucoup de résultats négatifs restent cachés du public, et où les tests de significativité effectivement publiés sont artificiellement gonflés (voir sur tous ces points Ziliak & McCloskey, 2008). La question de la taille de l'effet est particulièrement sensible lorsqu'il s'agit d'appliquer des découvertes faites en laboratoire aux phénomènes culturels que les historiens ou les anthropologues observent dans des conditions moins raréfiées.

La recherche de terrain, auprès des populations au sujet desquelles on veut inférer les effets qu'on étudie dans des situations les plus naturelles possibles, n'arrive pas facilement à isoler les facteurs causaux. Il existe cependant certaines façons de mener ce que l'on appelle des « expériences naturelles », en isolant les effets sociaux de différents processus cognitifs généraux. Mais la spécification des mécanismes cognitifs concrets ne peut pas être atteinte aussi facilement qu'avec les situations contrôlées rendues possibles par la recherche en laboratoire.

Enfin, la modélisation mathématique des dynamiques sociales cognitives essaie de préciser



les prédictions qui dérivent de certains présupposés sur les capacités cognitives des agents. En ce sens, il s'agit d'un effort indispensable pour l'estimation des effets sociaux dans le temps des chaînes causales cognitives. Cependant, ces modèles ne précisent pas toujours en détail quel pourrait être le fonctionnement des mécanismes cognitifs auxquels ils se réfèrent. Idéalement, on peut considérer que les efforts de modélisation mathématique devraient prendre en compte la spécification du fonctionnement des mécanismes impliqués (au niveau de détail qu'on peut atteindre dans l'étude de ces mécanismes dans des situations contrôlées). En dernière instance, le test décisif peut venir de la comparaison entre l'exercice de modélisation et l'étude des régularités observées sur le terrain. Obtenir l'ensemble de ces corroborations est sans doute d'une grande difficulté et n'est pas nécessairement toujours possible dans l'état actuel de nos outils de mesure. Cependant, comprendre en quoi la recherche en sciences cognitives sur la coopération humaine et les phénomènes de diffusion culturelle est souvent insatisfaisante est un premier pas pour améliorer l'état de nos connaissances.

#### Bibliographie:

Abbot, P., Abe, J., Alcock, J., Alizon, S., Alpedrinha, J. A., Andersson, M., Andre, J.-B., et al. (2011). Inclusive fitness theory and eusociality. *Nature*, 471(7339), E1–E4.

Abbott, D. H., Keverne, E. B., Bercovitch, F. B., Shively, C. A., Mendoza, S. P., Saltzman, W., Snowdon, C. T., et al. (2003). Are subordinates always stressed? a comparative analysis of rank differences in cortisol levels among primates. *Hormones and Behavior*, 43(1), 67-82.

Aiello, L. C., & Wheeler, P. (1995). The expensive-tissue hypothesis: the brain and the digestive system in human and primate evolution. *Current anthropology*, 199–221.

Barclay, P., & Willer, R. (2007). Partner choice creates competitive altruism in humans. *Proc Biol Sci.*, 274(1610), 749-53.

Baron R. S., Vandello J. A. et Brunzman B. (1996) The forgotten variable in conformity research :

Impact of task importance on social influence. *Journal of Personality and Social Psychology* 71, 915.

Barrett, L., Dunbar, R., & Lycett, J. (2002). *Human evolutionary psychology*. Palgrave.

Barrett, L., & Henzi, S. P. (2006). Monkeys, markets and minds: biological markets and primate sociality. *Cooperation in primates and humans* (pp. 209–232). Springer.

Batson, C.D., Duncan, B., Ackerman, P., Buckley, T., & Birch, K. (1981). Is Empathic Emotion Source of Altruistic Motivation? *Journal of Personality and Social Psychology*, 40, 290–302.

Baumard, N. (2010). *Comment nous sommes devenus moraux: une histoire naturelle du bien et du mal*. Odile Jacob.

Baumard, N., (2015) Evolutionary Psychology and Public Policy, in D. Buss (Ed.) *The Handbook of Evolutionary Psychology*, John Wiley & Sons

Bowles, S., & Posel, D. (2005). Genetic relatedness predicts South African migrant workers' remittances to their families. *Nature*, 434(7031), 380–383.

Boyer, P. (2003). Religious thought and behaviour as by-products of brain function. *Trends in cognitive sciences*, 7(3), 119–124.

Byrne, R. W., & Corp, N. (2004). Neocortex size predicts deception rate in primates. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 271(1549), 1693.

Coricelli, G., Fehr, D., & Fellner, G. (2004). Partner Selection in Public Goods Experiments. *Journal of Conflict Resolution*, 48(3), 356-378.

Dehaene, S. (2005). Evolution of human cortical circuits for reading and arithmetic: The “neuronal recycling” hypothesis. *From monkey brain to human brain*, ed. S. Dehaene, J.-R. Duhamel, MD Hauser & G. Rizzolatti, 133-57.

Dickerson, S. S., & Kemeny, M. E. (2004). Acute stressors and cortisol responses: a theoretical integration and synthesis of laboratory research. *Psychological bulletin*, 130(3), 355.

Dunbar, R. I. (1995). Neocortex size and group size in primates: a test of the hypothesis. *Journal of Human Evolution*, 28(3), 287-296.

Dunbar, R. (2010). *How many friends does one person need? Dunbar's number and other evolutionary quirks*. Faber & Faber.

Dunn, J. C., & Kirsner, K. (2011). The search for HMAS Sydney II: Analysis and integration of survivor reports. *Applied Cognitive Psychology*, 25(4), 513-527.

Eisenegger, C., Haushofer, J., & Fehr, E. (2011). The role of testosterone in social interaction. *Trends in cognitive sciences*, 15(6), 263–271.

Essock-Vitale, S. M., & McGuire, M. T. (1980). Predictions derived from the theories of kin selection and reciprocation assessed by anthropological data. *Ethology and Sociobiology*, 1(3), 233–243.

Fessler, D. M. (1999). Toward an understanding of the universality of second order emotions. In Hinton, A. (ed.) *Beyond nature or nurture: Biocultural approaches to the emotions*, Cambridge University Press, pp. 75–116.

Fessler, D. M., Pisor, A. C., & Navarrete, C. D. (2014). Negatively-biased credulity and the cultural evolution of beliefs. *PloS one*, 9(4), e95167.

Fruteau, C., Voelkl, B., Van Damme, E., & Noë, R. (2009). Supply and demand determine the market value of food providers in wild vervet monkeys. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(29), 12007–12012.

Goldstein, N. J., Cialdini, R. B., & Griskevicius, V. (2008). A room with a viewpoint: Using social

norms to motivate environmental conservation in hotels. *Journal of consumer Research*, 35(3), 472-482.

Gurven, M. (2004). To give and to give not: the behavioral ecology of human food transfers. *Behavioral and Brain Sciences*, 27(04), 543-559.

Heider, F., & Simmel, M. (1944). An experimental study of apparent behavior. *The American Journal of Psychology*, 243-259.

Henrich, J. (2004). Demography and cultural evolution: how adaptive cultural processes can produce maladaptive losses: the Tasmanian case. *American Antiquity*, 197–214.

Horner, V., & Whiten, A. (2005). Causal knowledge and imitation/emulation switching in chimpanzees (*Pan troglodytes*) and children (*Homo sapiens*). *Animal cognition*, 8(3), 164-181.

Kline, M. A., & Boyd, R. (2010). Population size predicts technological complexity in Oceania. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 277(1693), 2559–2564.

Laland, K. N., & Janik, V. M. (2006). The animal cultures debate. *Trends in Ecology & Evolution*, 21(10), 542–547.

Lorenz, K. (1952). *King Solomon's Ring: New Light on Animal Ways*. London: TY Crowell.

Lyons, D. E., Young, A. G., & Keil, F. C. (2007). The hidden structure of overimitation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(50), 19751-19756.

Morin, O. (2011). *Comment les traditions naissent et meurent: la transmission culturelle*. Odile Jacob.

Nichols, S. (2002). On The Genealogy Of Norms: A Case For The Role Of Emotion In Cultural Evolution\*. *Philosophy of Science*, 69(2), 234–255.

Noë, R., & Hammerstein, P. (1994). Biological markets: supply and demand determine the effect of partner choice in cooperation, mutualism and mating. *Behavioral ecology and sociobiology*, 35(1), 1-11.

Norenzayan, A., Atran, S., Faulkner, J., & Schaller, M. (2006). Memory and mystery: The cultural selection of minimally counterintuitive narratives. *Cognitive Science*, 30(3), 531–553.

Norton, Michael I., and Dan Ariely. "Building a better America—One wealth quintile at a time." *Perspectives on Psychological Science* 6.1 (2011): 9-12.

Pagel, M. (2009). Human language as a culturally transmitted replicator. *Nature Reviews Genetics*, 10(6), 405–415.

Raleigh, M. J., & McGuire, M. T. (1994). Serotonin, aggression, and violence in vervet monkeys. *The neurotransmitter revolution*, 129–145.

Reader, S. M., & Laland, K. N. (2002). Social intelligence, innovation, and enhanced brain size in primates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(7), 4436-4441.

Silk, J. B. (2007). Social components of fitness in primate groups. *Science*, 317(5843), 1347–1351.

Spalding, D. A. (1873). Instinct with original observations on young animals. *Macmillan's Magazine* 27, 282-293.

Sperber, D., & Hirschfeld, L. A. (2004). The cognitive foundations of cultural stability and diversity. *Trends in cognitive sciences*, 8(1), 40-46.

Sperber, D. (2006). *Why a deep understanding of cultural evolution is incompatible with shallow psychology*. In: Enfield, N. J and Levinson, Stephen. C, (eds.) *Roots of Human Sociality : Culture, Cognition and Interaction*. Wenner-gren international symposium series, Wenner-Gren international series. Berg Publishers, pp. 431-452.

- Stammbach, E. (1988). Group responses to specially skilled individuals in a *Macaca fascicularis* group. *Behaviour*, 107(3), 241–266.
- Stevens, J. R., & Hauser, M. D. (2004). Why be nice? Psychological constraints on the evolution of cooperation. *Trends in cognitive sciences*, 8(2), 60–65.
- Stich, S.P., Doris, J.M., & Roedder, E. (2010). Altruism. In J.M. Doris (Ed.), *The Moral Psychology Handbook*. Oxford University Press.
- Thaler, R. H., & Sunstein, C.R. (2010) *Nudge: la méthode douce pour inspirer la bonne décision*. Vuibert.
- Tracy, J. L., & Matsumoto, D. (2008). The spontaneous expression of pride and shame: Evidence for biologically innate nonverbal displays. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(33), 11655–11660.
- Trivers, R. L. (1971). The evolution of reciprocal altruism. *Quarterly review of biology*, 35-57.
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2014). The developmental and evolutionary origins of human helping and sharing. In D.A. Schroeder & W.G. Graziano (Eds.), *Handbook of Prosocial Behavior*. New York: Oxford University Press
- West, S., Griffin, A.S., Gardner, A. (2007). Evolutionary Explanations for Cooperation. *Current Biology*, 17, R661-R672.
- Ziliak, S. T., & McCloskey, D. N. (2008). *The cult of statistical significance: How the standard error costs us jobs, justice, and lives*. University of Michigan Press.