

Neurosciences sociales et relations interpersonnelles

Jean Decety, Maryse Siksou

DANS **LE JOURNAL DES PSYCHOLOGUES** 2011/3 n° 286 , PAGES 39 À 43
ÉDITIONS **MARTIN MÉDIA**

ISSN 0752-501X

DOI 10.3917/jdp.286.0039

Date de mise en ligne : 01/05/2011

Article disponible en ligne à l'adresse

<https://shs.cairn.info/revue-le-journal-des-psychologues-2011-3-page-39?lang=fr>



Découvrir le sommaire de ce numéro, suivre la revue par email, s'abonner...
Scannez ce QR Code pour accéder à la page de ce numéro sur Cairn.info.



Distribution électronique Cairn.info pour Martin Média.

Vous avez l'autorisation de reproduire cet article dans les limites des conditions d'utilisation de Cairn.info ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Détails et conditions sur cairn.info/copyright.

Sauf dispositions légales contraires, les usages numériques à des fins pédagogiques des présentes ressources sont soumises à l'autorisation de l'Éditeur ou, le cas échéant, de l'organisme de gestion collective habilité à cet effet. Il en est ainsi notamment en France avec le CFC qui est l'organisme agréé en la matière.

Neurosciences sociales et relations interpersonnelles

Jean Decety



Professeur de psychologie et de psychiatrie à l'université de Chicago, directeur du Social cognitive neuroscience laboratory, codirecteur du centre IRM, University of Chicago Hospital

Les neurosciences sociales, approche interdisciplinaire visant à comprendre les mécanismes biologiques sous-tendant les relations interpersonnelles entre individus, soutiennent la compréhension de l'esprit humain et des comportements sociaux. Pionnier de la discipline, Jean Decety évoque ici ses travaux, notamment ceux sur l'empathie. Utilisant la perception de la douleur chez autrui, ces derniers montrent que la détection de la détresse chez un autre est associée à une réponse neuronale variable selon les facteurs sociaux et le contexte.

Maryse Siksou



Psychologue, maître de conférences, HC, HDR, Institut de psychologie, université Lumière-Lyon-2, Membre du comité de rédaction du Journal des psychologues

Maryse Siksou : Les neurosciences sociales constituent, depuis quelques années, un nouveau champ disciplinaire dont vous êtes l'un des principaux promoteurs. Comment les définissez-vous ?

Jean Decety : Pendant longtemps, les sciences sociales (économie, sociologie, anthropologie et surtout psychologie sociale) et les neurosciences se sont développées de façon indépendante. La psychologie sociale étudie la façon dont les comportements, les pensées et les sentiments des personnes sont influencés par la présence réelle, imaginée ou supposée d'autres individus. Les neurosciences s'intéressent au support biophysique des comportements et de la pensée, et son unité constitutive est le neurone. Les neurosciences sociales représentent une approche interdisciplinaire (incluant la biologie de l'évolution, la neurobiologie, l'endocrinologie, la psychologie et l'économie) qui vise à comprendre comment les systèmes biologiques implémentent les processus et les comportements sociaux. En résumé, on peut dire que l'objectif des neurosciences sociales est de comprendre les mécanismes biologiques

qui sous-tendent les relations interpersonnelles, dynamiques et complexes, entre individus, au sein de chaque culture. Trois principes fondamentaux guident cette nouvelle approche.

- Tous les phénomènes psychologiques, qu'ils soient adaptatifs ou non (le domaine de la psychopathologie), sont sous-tendus par des mécanismes neurobiologiques.
- Les relations entre domaines biologiques et sociaux sont bidirectionnelles et réciproques : les événements neurochimiques influencent les processus sociaux, et les processus sociaux influent sur la neurochimie de l'individu. Par exemple, le taux de concentration de testostérone chez les macaques mâles encourage les comportements sexuels envers les femelles, tandis que le nombre de femelles réceptives augmente les taux de cette hormone chez les mâles.
- L'articulation des niveaux d'analyse biologiques, cognitifs et sociaux, favorise une explication plus complète et intégrée de l'esprit humain et des comportements sociaux. L'idée étant que les humains sont des systèmes biosociologiques complexes, et que ceux-ci ne peuvent pas être compris

par une simple extrapolation des propriétés de leurs composants élémentaires, ni par une approche qui prend en compte exclusivement un niveau d'analyse.

Le meilleur indice prédictif des comportements sociaux est une combinaison complexe de facteurs situationnels, sociaux et de personnalité (qui inclut des aspects génétiques, développementaux et physiologiques). Les interactions réciproques entre un organisme et son milieu sont orchestrées à de multiples niveaux afin de maintenir un équilibre au sein de cet organisme. Ces différents niveaux ne sont pas indépendants les uns des autres, et les neurosciences sociales souhaitent les articuler, non les réduire. La notion de niveau se réfère ici à différentes échelles dans lesquelles cerveau et comportements sont représentés (molécules, cellules, tissus, organes, système, organisme, environnement et contextes socioculturels et économiques). Ce modèle peut être aussi appliqué à beaucoup, sinon à tous les dysfonctionnements psychiatriques comme la dépression, les troubles alimentaires, les comportements antisociaux, la toxicomanie, etc.

M. S. : Pourquoi avez-vous introduit l'expression « sensibilité interpersonnelle » ?

J. D. : La multiplicité des terrains de recherche, tant chez l'enfant que chez l'adulte, comme celle des méthodes (en génétique, neuro-imagerie fonctionnelle, endocrinologie, psychologie du développement) ont rendu nécessaire l'introduction d'un terme générique. En parlant de « sensibilité interpersonnelle », nous renvoyons à la capacité de percevoir et de répondre aux états internes (cognitifs, affectifs, motivationnels) d'une autre personne, de comprendre les antécédents de ces états et de prédire les événements qu'ils vont provoquer. Différentes disciplines (la neurobiologie, la psychiatrie, la psychologie clinique, développementale et sociale) doivent donc collaborer. Les techniques de recherche proviennent des disciplines impliquées comme l'imagerie fonctionnelle, la psychophysologie, l'endocrinologie, la génétique, l'observation du comportement, la comparaison de populations ou encore l'économie. Ces travaux ne sont pas limités à l'humain, car les modèles animaux jouent un rôle indispensable. Par exemple, dans le domaine de l'attachement social, les études réalisées, quasi exclusivement chez les rongeurs, commencent à révéler les mécanismes neuronaux et endocrinologiques (comme le rôle de l'ocytocine) de la reconnaissance sociale, et surtout le développement des préférences sociales spécifiques.

M. S. : Quelle est votre définition de l'empathie ?

J. D. : L'empathie est la capacité de partager et de comprendre les états émotionnels et affectifs des autres. Elle est considérée comme un composant nécessaire à une coexistence harmonieuse des individus, en motivant, par exemple, de nombreux comportements prosociaux et en servant de base au développement de la moralité. Cela ne veut pas dire que la moralité se réduit à l'empathie, ni que l'empathie engendre systématiquement des comportements altruistes associés à la promotion du bien-être d'autrui.

M. S. : Quelle est sa spécificité chez l'homme ?

J. D. : L'homme n'est pas le seul animal à ressentir et à communiquer des émotions, ni à répondre à celles des autres. Les états affectifs et émotionnels de base, ainsi que les circuits neurophysiologiques qui les supportent, sont partagés par tous les mammifères, en particulier les espèces

sociales. Le soin parental indispensable à la survie des descendants, à leur reproduction et à la transmission de leurs gènes, est une réponse sociale contingente aux signaux de faim, de peur et de douleur. Sans cette capacité, il n'y a pas de survie possible. Notons que la plupart des processus de traitement de l'information liés à la communication affective sont non conscients et largement automatiques. Dans ce cadre évolutif, il est important de souligner que, chez les animaux comme chez l'homme, les facteurs sociaux (intergroupes, alliances, hiérarchie sociale) ont un impact sur l'empathie et son expression comportementale.

Si l'empathie n'est pas propre à l'espèce humaine, son interrelation avec le langage, la mémoire, la conscience et les capacités métacognitives, lui confère un rôle particulier. L'empathie est la base sur laquelle se développent les émotions morales, comme la culpabilité et le remords. Le langage a décuplé les avantages adaptatifs que procure l'empathie, permettant, par exemple, de comprendre plus précisément l'état affectif d'autrui, de s'identifier à lui, de créer un sens de communauté au sein d'un groupe. Nous savons combien les mots peuvent soigner ou, au contraire, blesser autrui. Le langage nous permet de partager nos émotions avec les autres d'une manière particulièrement efficace, car il agit à distance et véhicule les émotions par sa prosodie. Le langage est aussi un moyen puissant de régulation de nos propres émotions et de celles des autres. Les psychiatres, les psychologues cliniciens et les psychothérapeutes apprennent à l'utiliser pour induire des états affectifs chez leurs patients, tout en se protégeant des effets négatifs que ceux-ci peuvent produire en retour sur eux.

M. S. : Il est souvent fait recours aux « neurones miroirs » à propos de l'empathie. Qu'en pensez-vous ?

J. D. : La découverte des « neurones miroirs » (*i.e.* neurones sensorimoteurs) chez le singe, situés dans les cortex prémoteur ventral, moteur primaire et pariétal postérieur, a suscité beaucoup d'enthousiasme, tout en apportant une vision quelque peu simpliste et naïve selon laquelle ils seraient la base neurobiologique de l'empathie. Ces neurones ont une fonction dans le codage des actions dirigées vers un but (c'est dans ce cadre qu'ils ont été découverts) et, en ce sens, ils contribuent à la perception et à la compréhension du comportement des autres.

En revanche, leur rôle dans la perception et l'expression des émotions est moins évident. Même s'il semble logique qu'ils soient impliqués dans le phénomène de résonance motrice, et peut-être même dans la contagion des émotions, ces résultats sont cependant à considérer avec prudence.

En accord avec le couplage perception-action, un certain nombre d'études électro-myographiques (EMG) ont démontré que l'observation d'expressions faciales déclençait des expressions similaires sur le visage de l'observateur, même en l'absence d'une reconnaissance consciente de ce stimulus. En regardant quelqu'un sourire, l'observateur active, à un niveau infraliminaire, les (mêmes) muscles faciaux qui interviennent dans la production d'un sourire. Cela crée le sentiment correspondant au bonheur chez l'observateur. Une étude a examiné la relation entre les mimiques faciales de colère et de joie (mesurées par EMG) et l'humeur autorapportée chez des participants considérés comme ayant peu ou beaucoup de disposition empathique. Les participants ayant beaucoup d'empathie produisaient une mimique faciale plus importante que ceux qui en manifestaient peu. Cependant, une autre étude n'a trouvé aucune relation entre la reconnaissance des émotions et la tendance des participants à imiter les manifestations dynamiques de ces émotions. Une réponse sélective de l'EMG facial a bien été détectée chez les participants auxquels étaient présentés des vidéo-clips d'expressions faciales de joie et de colère, mais aucune corrélation entre l'intensité de la mimique faciale et le niveau d'empathie dispositionnelle n'a été trouvée. Il faut noter que la validité des questionnaires d'empathie (ce qu'ils mesurent et leur pouvoir prédictif) est discutable, et aucune relation fiable (reproductible et consistante) n'a été démontrée avec des mesures par neuro-imagerie fonctionnelle. Par ailleurs, les corrélations entre les mesures sur les questionnaires d'empathie et les réponses cérébrales sont, en grande majorité, exagérément gonflées par une combinaison pernicieuse entre la petite taille des échantillons (souvent vingt sujets) et un manque de rigueur dans le choix des corrections pour comparaisons multiples. Nous avons récemment procédé à une méta-analyse quantitative, incluant cent soixante-huit sujets provenant de neuf études en IRM fonctionnelle sur l'empathie à la douleur d'autrui. Les

résultats ne montrent aucune corrélation entre les questionnaires d'empathie (l'indice de réactivité interpersonnelle [IRI] est l'outil le plus souvent utilisé) et le *pattern* d'activation cérébrale. D'autres méta-analyses d'études de neuro-imagerie fonctionnelle dans le domaine de la reconnaissance et de l'expression des émotions n'indiquent pas que les régions du système des neurones miroirs remplissent un rôle particulier. Ces études sont importantes, car elles s'affranchissent des idiosyncrasies inhérentes aux études individuelles.

M. S. : Pouvez-vous nous préciser les éléments apportés par les travaux de votre équipe dans le domaine de l'empathie ?

J. D. : Nous utilisons la perception de la douleur chez autrui pour examiner les mécanismes neurophysiologiques qui sous-tendent l'empathie. La douleur sert de fonction protectrice en avertissant la personne d'un danger réel ou potentiel pour son intégrité physique. Par son expression publique, elle peut aussi attirer l'attention des autres et inviter à des comportements d'aide et de réconfort.

De nombreuses études réalisées par mon équipe, et largement répliquées dans d'autres laboratoires dans des cultures aussi variées que le Japon, Taiwan, la Chine, l'Allemagne, l'Italie ou encore l'Angleterre, indiquent que, lorsque nous percevons ou imaginons une autre personne dans des situations douloureuses, les régions impliquées dans la douleur physique sont actives chez l'observateur. Lorsque l'on montre des situations dans lesquelles une personne se blesse (cf. figure 1, d) à des sujets volontaires, on détecte une augmentation de l'activité neuro-hémodynamique, mesurée par IRM fonctionnelle, dans le cortex cingulaire antérieur (b), dans ses parties ventrale et dorsale, l'insula antérieure (a et c), l'aire motrice supplémentaire (a et b), le cortex somatosensoriel secondaire et la substance grise périaqueducale. Cette activation reflète un mécanisme relativement primitif sur les plans évolutif et ontogénétique (il est en place dès la naissance), qui semble jouer un rôle crucial dans le développement de l'empathie et du raisonnement moral, car il nous permet de détecter la détresse des autres et, par la socialisation, de déclencher une inhibition des comportements agressifs. Dans le cas de la douleur, il semblerait que nous soyons prédisposés à ressentir la détresse des autres comme un stimulus aversif et que nous apprenions

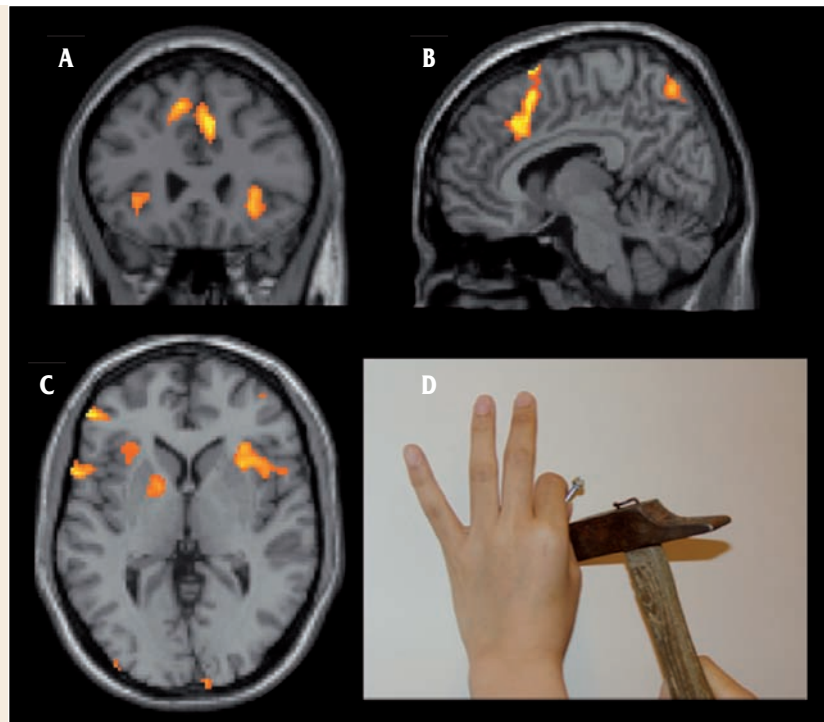


Figure 1 : Circuit cérébral activé lors de la perception de la douleur d'autrui.

à éviter les actions qui y sont associées. C'est le cas pour de nombreuses espèces de mammifères, incluant les rongeurs. Par exemple, un rat qui a appris à appuyer sur un levier pour obtenir de la nourriture arrêtera de s'alimenter s'il perçoit que son action (appuyer sur le levier) est associée à la délivrance d'un choc électrique sur un autre rat. Chez l'homme, ce mécanisme de détection de la détresse de l'autre est modulé de façon non consciente (il peut être inhibé ou amplifié) par divers facteurs sociaux, tels que les relations interpersonnelles ou l'appartenance à un groupe social (ethnique, politique, religieux), ou encore selon le contexte social. Il ne serait, en effet, pas adapté d'éprouver de la même façon la détresse d'un ennemi et celle d'un individu du même groupe. Une étude IRM fonctionnelle de mon équipe portait sur la présentation de vidéos de personnes exprimant la douleur sur leur visage, conséquence d'un traitement médical. Ces dernières étaient toutes porteuses du VIH. Il était précisé aux participants de l'étude l'origine de cette contamination au virus du sida : pour certaines, le VIH avait été transmis par la prise de drogues illicites (partage de seringues) ; d'autres personnes avaient été contaminées au cours d'une transfusion sanguine. En réalité, ces vidéos étaient objectivement non différenciables, car les visages de ces patients exprimaient une intensité de douleur comparable. Les résultats montrent que les sujets étaient beaucoup plus sensibles

à la douleur des victimes de transfusion qu'à celle des consommateurs de drogues. En témoignent l'évaluation de l'intensité de la douleur et l'augmentation significative de la réponse hémodynamique dans les régions associées au traitement des informations nociceptives, en particulier le cortex cingulaire antérieur, l'insula et la substance grise périaqueducale. Ces différences de réactions hémodynamique et comportementale sont en outre atténuées par les mesures comportementales implicites (non conscientes) dans lesquelles les participants blâment les comportements de toxicomanie. Dans une autre étude, les sujets étaient exposés, dans un premier temps, par la méthode de priming, à une photographie soit d'eux-mêmes, soit d'une personne qu'ils aiment, soit d'un étranger. Après l'exposition à l'une de ces trois amorces, une série de stimuli représentant des mains et des pieds dans des situations douloureuses étaient présentées pendant une seconde, et les sujets imaginaient l'intensité de la douleur pour chaque situation. Les résultats montrent une diminution graduelle de la réponse hémodynamique dans le cortex cingulaire antérieur et l'insula entre soi > personne aimée > étranger. Le contexte social dans lequel surviennent les situations douloureuses a également un impact sur le traitement de l'information au sein du circuit de la nociception. Si les situations douloureuses sont intentionnellement causées par une tierce personne (par exemple un enfant en frappant un

autre), en plus du circuit impliqué dans le traitement de la douleur, les régions du cortex préfrontal, qui sous-tendent le raisonnement social et moral (cortex orbitofrontal et médian), et l'amygdale s'activent fortement et accroissent leur connectivité fonctionnelle avec le réseau fronto-pariétal attentionnel. Il existe d'autres exemples de modulation due au contexte. Par exemple, les médecins ne réagissent heureusement pas de la même manière que des sujets contrôles quand on leur montre des vidéos de parties du corps (visage, mains et pieds) piquées avec une aiguille. Dans leur cas, aucune activation de l'insula, du cortex cingulaire antérieur ou de la substance grise périaqueducale n'est détectée. En revanche, les régions du cortex préfrontal impliquées (parties dorso-latérale et médiane) dans la régulation des émotions et les fonctions exécutives sont sélectivement recrutées et inversement corrélées avec l'activité hémodynamique dans l'insula et l'amygdale. Sans ce mécanisme de régulation, les médecins et autres professionnels de la santé (pensons aux infirmières, urgentistes, etc.) seraient épuisés et ne pourraient pas faire leur travail convenablement.

Pour résumer, percevoir ou imaginer un autre individu souffrir ou en détresse est associé à une réponse hémodynamique dans le réseau neuronal traitant les aspects affectifs et sensoriels de la douleur. Ces réponses sont modulées par le contexte social, nos relations inter-individuelles et nos attitudes conscientes et non conscientes envers les autres. Il est important de noter que ce réseau neuronal (cortex cingulaire antérieur, insula, substance grise périaqueducale et amygdale) n'est pas spécifique à l'expérience émotionnelle de la douleur. Il est aussi impliqué dans des processus plus généraux tels que l'attention, l'évaluation des stimuli négatifs et la sélection de mouvements défensifs squeletto-musculaires associés à des mécanismes de survie, comme l'aversion et le retrait, lorsqu'un organisme est face à un danger ou une menace. D'où l'intérêt qu'il soit inhibé chez les professionnels de santé !

M.S. : Vos recherches sont également menées auprès de personnes atteintes de troubles psychopathologiques. Quel en est l'intérêt ?

J.D. : De nombreuses psychopathologies sont marquées par des déficits d'empathie. La psychopathie en est un exemple paradigmatique : les psychopathes sont

décrits comme affectivement insensibles, superficiels, avec un manque d'égard impitoyable pour les autres et une absence marquée d'empathie et de sympathie. Ils ont des difficultés dans le traitement de certaines émotions exprimées sur le visage, en particulier la détresse, la peur et la tristesse. Ils sont aussi peu sensibles au conditionnement de la peur, mesuré par le réflexe de sursaut. Un dysfonctionnement de l'amygdale et de sa connectivité fonctionnelle avec le cortex orbito-frontal et une hyperactivité du système dopaminergique de récompense apparaît central dans ce désordre de personnalité. Un tel trouble perturbe la capacité de former des associations entre stimulus et renforcement négatif, ce qui empêche ces personnes d'apprendre à associer leurs actions néfastes à la douleur et à la détresse d'autrui. Nous venons de terminer une étude en IRM fonctionnelle dans laquelle quarante psychopathes criminels, incarcérés dans des prisons de l'État du Nouveau-Mexique, ont été exposés à des vidéo-clips montrant des visages exprimant des émotions (douleur, joie, surprise ou dégoût) ou des situations dans lesquelles un individu blesse intentionnellement une autre personne. Les résultats indiquent que plus les psychopathes ont un score élevé sur le facteur 1, narcissisme agressif, de la PCL-R (instrument permettant de quantifier le niveau de psychopathie d'un individu), plus la réponse de l'insula (région clé dans l'intégration affective et cognitive nécessaire à la conscience des émotions) est réduite et plus la réaction du striatum ventral et de l'amygdale (régions impliquées dans le circuit du plaisir et de la récompense) est élevée. En outre, les mesures de connectivité fonctionnelle entre amygdale et cortex orbitofrontal sont inversement corrélées avec le degré de psychopathie. Cette étude démontre que la psychopathie n'est pas associée à un simple déficit localisé dans une zone unique du cerveau, mais qu'elle peut être liée à la façon dont certaines régions interagissent entre elles, et ce, dans un contexte motivationnel et social spécifique. Une interaction entre une dysfonction de l'insula et du circuit impliquant l'amygdale et le cortex préfrontal ventromédial et une recherche de renforcement en réponse à la souffrance et à la détresse d'autrui peuvent contribuer au développement de comportements antisociaux. Après tout, la plupart des comportements sont causés par des récompenses et stoppés

par des punitions. En général, les récompenses sont souvent plus efficaces que les punitions. Il est donc possible que les comportements délictueux existent et persistent lorsqu'ils sont gratifiants, et que cette gratification affecte l'activité du système dopaminergique mésolimbique, ne faisant que renforcer ces comportements agressifs instrumentaux.

Des dysfonctionnements comportementaux similaires semblent présents chez les enfants et les adolescents agressifs et antisociaux souffrant de troubles de la conduite et montrant des tendances psychopathiques. Nous avons démontré par une étude en IRM fonctionnelle que ces jeunes, face à la douleur d'autrui, présentent une forte réponse dans l'amygdale et le striatum ventral, dont l'activité est, en outre, positivement corrélée avec leurs scores de comportements sadiques. Chez ces adolescents, la perception de la douleur d'autrui ne semble pas provoquer une réaction aversive, comme c'est habituellement le cas, mais semble être une source de plaisir. Elle est, en effet, associée chez eux à une connectivité fonctionnelle différente de celle des adolescents contrôlés chez qui l'activité du cortex préfrontal dorsolatéral et cingulaire antérieur covarie négativement avec l'activité dans l'amygdale.

Une meilleure connaissance des circuits neurophysiologiques qui sous-tendent l'empathie peut contribuer non seulement à améliorer la compréhension de notre sensibilité interpersonnelle, mais également à éclairer nos connaissances sur les mécanismes neuronaux et cognitifs impliqués dans le traitement des informations émotionnelles, la relation entre cognition et motivation, ainsi que l'impact des différences individuelles et des traits de personnalité dans le domaine de la santé mentale.

M.S. : Peut-on parler de la base biologique de l'empathie ?

J.D. : Bien sûr, car il n'y a pas d'expérience subjective, quelle qu'elle soit, sans un support physiologique. Mais il n'existe pas de région unique à la base de l'empathie, et celle-ci doit être décomposée en différents composants (affectif, cognitif, motivation et régulation) avant de rechercher un substrat biologique. L'empathie met en jeu un large ensemble de systèmes neurobiologiques qui inclut des circuits sous-corticaux anciens sur le plan évolutif impliqués dans l'attachement social, le traitement des stimuli affectifs, le système

nerveux autonome, l'axe hypothalamo-hypophysio-surrénalien et les systèmes endocrines qui régulent l'état homéostatique, les émotions et la réactivité de l'organisme, et, bien sûr, le cortex qui permet de réguler nos émotions et comportements. Nos connaissances de ces bases neurobiologiques proviennent de deux sources : d'une part, les études physiologiques chez l'animal et le sujet volontaire sain et, d'autre part, l'observation de patients neurologiques ou psychiatriques dont les lésions ou dysfonctionnements neurochimiques sont associés à des déficits socio-émotionnels.

M. S. : Dans le domaine de la « sensibilité interpersonnelle », les recherches en cours se déroulent sur des thématiques variées. Peut-on néanmoins en dégager des axes significatifs ?

J. D. : Une question importante est de savoir jusqu'à quel point les représentations neurales reflètent des processus automatiques, perceptuels ascendants, et jusqu'à quel degré elles reflètent des processus cognitifs descendants, plus évaluatifs et décisionnels. De façon implicite, la question fondamentale incluse dans

ces interrogations est de savoir ce que signifient, en psychologie, les termes processus « automatique » et « contrôlé », de déterminer comment ils se développent au cours de l'ontogenèse et la manière dont ils sont influencés par des variables situationnelles et culturelles.

Un autre domaine qui m'intéresse particulièrement est celui de la relation entre empathie et moralité. Il s'agit d'une relation complexe dans laquelle émotion, cognition et raisonnement interagissent au sein de contextes sociaux culturels et économiques relativement spécifiques. Des travaux en provenance des neurosciences affectives, ainsi que de la psychologie évolutionniste et de la primatologie, indiquent que les réactions affectives et le raisonnement cognitif contribuent conjointement aux jugements moraux, alors que, dans de nombreux contextes, les processus automatiques affectifs dominent. En neurosciences développementales, nous réalisons actuellement une étude comparant les réponses neurohémodynamiques en IRM fonctionnelle chez des enfants et des adolescents (âgés de quatre à dix-sept ans) à des scénarios chargés moralement. Les résultats

montrent que la réponse empathique (sous-tendue par une forte implication d'un réseau interconnecté comprenant l'amygdale, le cortex orbitofrontal et l'insula) est très forte chez les jeunes enfants et agirait comme un signal (*proxy*, en anglais) provoquant une gêne et signalant la présence d'une situation morale ou immorale. Cette réponse diminue graduellement avec l'âge pour faire place à une contribution plus importante de fonctions intégratives et évaluatives qui impliquent le cortex préfrontal ventromédian. Enfin, le domaine des neurosciences sociales mûrit et progresse rapidement. Il dépassera, dans le futur, la description du cerveau humain « moyen » ou « typique » pour aller vers une caractérisation des différences individuelles dans la structure du cerveau et de ses fonctions, ainsi que dans l'identification de leurs déterminants. Ces déterminants sont à la fois génétiques, physiologiques et socio-économiques. La recherche en neurosciences sociales avec des modèles animaux et humains peut fournir des médiateurs candidats biologiquement plausibles pour expliquer les relations de cause à effet entre facteurs sociaux et développement neuronal. ■