



COGNITION SOCIALE

LE GOÛT DES AUTRES

ESPÈCE ÉMINEMMENT SOCIALE, L'HUMAIN
A DÉVELOPPÉ **UNE CAPACITÉ**
À INTERAGIR DE MANIÈRE TRÈS EFFICACE
AVEC SES CONGÉNÈRES. UN TALENT
QUE LES SCIENTIFIQUES DE L'UNIGE
ÉTUDIENT PAR DIFFÉRENTES APPROCHES
ET À DIFFÉRENTES ÉCHELLES.

Dossier réalisé par Anton Vos et Vincent Monnet





Nicolas Burra

Maître d'enseignement et de recherche et directeur du Laboratoire de cognition sociale expérimentale à la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation

2013: Doctorat en neurosciences à l'Université de Genève.

2013-2015: Bourse indépendante Early postdoc. Mobility du Fonds national suisse (FNS) pour un projet postdoctoral à l'Institut du cerveau et de la moelle épinière (ICM) à Paris.

2017: Maître-assistant à l'Université de Genève

2023: Maître d'enseignement et de recherche (MER) à l'Université de Genève, directeur du Laboratoire de cognition sociale expérimentale (ESC-lab).

Les mécanismes à la base des interactions sociales entre êtres humains font littéralement dans la dentelle. Le réglage très fin de la cognition sociale qui permet aux humains de communiquer et de coopérer entre eux au point de pouvoir bâtir des civilisations entières est étudié depuis longtemps, mais conserve encore un grand nombre de ses mystères. Depuis août 2023, un cours ouvert et en ligne (MOOC) lui est consacré. Cet enseignement fait le point des connaissances sur les processus mentaux impliqués dans les relations sociales. Il présente également les objectifs du Laboratoire de cognition sociale expérimentale dont il est issu. Créé il y a tout juste un an, celui-ci est dirigé par Nicolas Burra, maître d'enseignement et de recherche à la Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation. Entretien.

Campus: L'humain est une espèce sociale. Mais ce n'est pas la seule. En quoi, dans ce domaine, diffère-t-il des autres?

Nicolas Burra: Il existe de nombreuses espèces animales chez lesquelles la vie sociale est essentielle à la survie, comme les grands singes, les dauphins ou encore les fourmis pour n'en citer que quelques-unes. Toutes ont développé des facultés leur permettant de s'organiser. Celles de l'être humain, cependant, lui ont permis de gravir la «pyramide de la culture» beaucoup plus haut que n'importe quelle autre espèce.

Qu'entendez-vous par là?

On peut voir cette pyramide de la culture comme une superposition de degrés représentant des croyances et des compétences, telles l'alphabétisation et la technologie (fabrication d'outils), qui ont la particularité de se transmettre d'une génération à l'autre par un processus liant mémoire et apprentissage. On sait que de nombreux animaux ont la capacité d'apprendre des choses. Certains ont même les moyens cognitifs de développer, localement, une sorte de culture, c'est-à-dire des comportements ou des techniques de chasse spécifiques qui sont enseignées aux membres d'un même groupe et qui perdurent,

indépendamment de ceux qui les ont mises au point. On peut citer les chimpanzés qui utilisent des bâtons pour «pêcher» les termites dans leur termitière ou les baleines qui encerclent leurs proies avec des rideaux de bulles. Mais ces acquisitions ne débouchent pas sur la construction de nouveaux savoirs, comme c'est le cas chez l'être humain. Ce dernier a accumulé une quantité de connaissances inédite qui lui a permis de gravir la pyramide de la culture jusqu'au plus haut degré, qui correspond à la culture cumulative, c'est-à-dire la base pour la création de civilisations.

«LA CAPACITÉ DE CRÉER DES CIVILISATIONS EST ENTIÈREMENT BASÉE SUR LA COOPÉRATION ET DONC SUR LA CAPACITÉ D'INTERACTION DE L'ÊTRE HUMAIN AVEC SES SEMBLABLES.»

Quel est le lien avec les interactions sociales?

Cette capacité à créer des civilisations est entièrement basée sur la coopération et donc sur la capacité d'interaction exceptionnelle de l'être humain avec ses semblables. Les bénéfices de la coopération ne sont pas évidents à première vue. Elle est en effet très coûteuse en énergie, car il faut expliquer aux autres comment faire. Les autres n'agissent pas forcément comme on le souhaiterait, il faut souvent recommencer. Mais plus on travaille ensemble, plus on commence à se connaître, et plus on parvient à optimiser son fonctionnement. On devient beaucoup plus rapides et beaucoup plus efficaces. Et c'est en collaborant que notre espèce a pu dépasser ses limites physiques et cognitives. Ce particularisme, on le doit principalement à notre «cerveau social» particulièrement développé.

Qu'est-ce que le cerveau social?

On désigne ainsi les différentes régions du cerveau qui sont mobilisées lors des relations sociales. Elles gèrent aussi bien la perception de soi-même que celle de l'autre, la compréhension des signaux que l'on reçoit, etc. Il existe deux théories concernant les fondements neurologiques de la cognition sociale. La première affirme qu'au cours de l'évolution, notre cerveau a créé des réseaux spécifiques pour le traitement des informations sociales. Certains permettraient ainsi de comprendre son interlocuteur, d'autres de reconnaître son identité, etc. La seconde estime au



UN «MOOC» POUR MIEUX SE COMPRENDRE

Disponible en ligne depuis août 2023, le cours en ligne ouvert et massif (MOOC) «Cognition sociale» a été produit par Nicolas Burra, maître d'enseignement et de recherche et directeur du Laboratoire de cognition sociale expérimentale (Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation). Composé de six modules, il est donné aux étudiants et étudiantes de la Faculté sous la forme d'un cours privé en ligne en petit groupe (SPOC pour *Small Private Online Course*).

«Il est donc suivi en ligne, c'est-à-dire potentiellement depuis chez soi, ce qui peut sembler paradoxal pour un cours sur la cognition sociale, admet Nicolas Burra. Mais je propose aux étudiantes et étudiants de créer des épisodes de podcast sur un thème de leur choix afin de favoriser la vulgarisation scientifique et le travail collaboratif. L'étude de la cognition sociale en ligne revient ainsi à construire des ponts de compréhension mutuelle, prouvant que même à distance,

l'esprit humain sait se connecter et collaborer.»

Le cours est également accessible à toute personne intéressée. Il est d'ailleurs gratuit pour le grand public et payant seulement si on veut obtenir un certificat.

Pour le chercheur, communiquer les connaissances de la cognition sociale au grand public est une manière d'encourager les gens à y faire attention et à se rendre compte qu'elle influence la vie de tous les jours. «On est toujours en communication avec les autres,

note Nicolas Burra. Savoir que nous sommes construits sur des souvenirs et un contexte social, qu'il existe un système cérébral complexe qui permet d'interagir représente une base pour apprendre à nouer des relations sociales avec les autres, à mieux vivre ensemble. C'est d'autant plus vrai en temps de crise, en particulier lors des confinements récents liés à la pandémie du covid, où le risque de se retrouver dans une bulle est plus élevé.»

<https://moocs.unige.ch/cognition>

contraire que le système nerveux central a détourné des réseaux déjà existants pour les utiliser également pour la gestion des relations sociales, des processus nettement plus complexes que les processus cognitifs «classiques».

Où se niche la vérité?

Un peu entre les deux. On sait que les régions cérébrales spécialisées dans la reconnaissance de l'identité des visages, par exemple, sont très localisées, très spécifiques. Tandis que lorsqu'on discute, en revanche, on doit mobiliser plusieurs aires à la fois afin de porter son attention sur ce que dit son interlocuteur, regarder les expressions de son visage pour s'assurer qu'il a bien compris nos propos, réagir en conséquence, etc. Tout cela fait appel à des systèmes cognitifs qui existaient probablement au préalable (ceux de l'attention, de la mémoire à long terme ou encore de la mémoire de travail) et qui ont été mobilisés et optimisés pour cette nouvelle tâche. À cela s'ajoutent aussi de nouveaux concepts.

Lesquels?

Une théorie assez récente – elle a moins de 10 ans – qui est actuellement testée en laboratoire est le «codage prédictif». Selon elle, deux cerveaux engagés dans une interaction anticipent sans cesse les réactions de l'autre en se basant sur des séries de présupposés stockés dans la mémoire afin de gagner du temps dans le traitement des données.

Comment fait-on pour tester ce genre de théorie?

Par des expériences empiriques utilisant principalement l'imagerie dont l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf), l'électroencéphalographie (EEG) ou encore la magnétoencéphalographie (MEG). Le problème, c'est que la plupart des expériences menées à ce jour portent sur des êtres humains interagissant avec un ordinateur. Elles permettent un meilleur contrôle des multiples paramètres qui entrent en jeu dans une interaction, mais elles ont des limites évidentes. On n'étudie que la moitié du phénomène, au fond. Cela dit, on observe depuis peu un boom des études s'intéressant aux interactions sociales

réelles, c'est-à-dire entre êtres humains, qui comprennent des mesures de l'activité cérébrale, des mouvements des yeux, des expressions faciales ou encore de l'activité cardiaque des deux protagonistes. Le but consiste à comprendre comment l'information émise par une personne a un impact sur le cerveau de l'autre et comment la réaction va à son tour affecter le cerveau de la première, et ainsi de suite. Cela représente un défi technologique de taille notamment en raison du très grand nombre de données que ce genre d'expérience génère. Mais des progrès récents en matière de traitement des données – notamment grâce au deep learning et à l'intelligence artificielle en général – et des sciences statistiques rendent la chose désormais possible. On peut donc commencer à étudier les paramètres de deux interlocuteurs engagés dans une interaction sociale et en mesurer la synchronicité, à savoir si la réaction d'un des individus est bien la conséquence du signal envoyé par l'autre et vice versa. La synchronicité désigne aussi cette sorte d'harmonie que peuvent atteindre deux cerveaux en interaction, une phase de compréhension mutuelle possible grâce notamment à ce codage prédictif.

Votre laboratoire va-t-il se lancer dans ce type d'expériences?

Oui. Nous allons en effet nous intéresser à l'étude des interactions sociales dans des situations réelles. Pour cela, nous allons utiliser l'hyperscanning, c'est-à-dire le scanning cérébral simultané de deux personnes (ou plus) en interaction. Nous élaborons également des sortes de scénarios, ou plutôt des mises en contexte telles que des jeux de collaboration très simples dans lesquels une personne guide l'autre. L'idée consiste, par exemple, à évaluer à quel moment et de quelle manière le cerveau et le comportement se préparent à suivre la personne qui impose un certain type de séquence. De telles expériences ont déjà montré que, sans que des ordres soient donnés, des comportements de leaders et de suiveurs apparaissent naturellement. J'aimerais en particulier m'intéresser aux mouvements oculaires pour comprendre de quelle manière les interactions par les yeux ont un impact sur l'activité cérébrale. Croiser le regard de

l'autre créera-t-il une synchronisation de l'activité cérébrale? Qu'est-ce qui fait que l'on s'écarte du regard de l'autre ou, au contraire, qu'on s'y engage?

Le nombre de biais possibles dans ce genre d'expérience n'est-il pas très important?

La technologie permettant de mesurer la synchronicité entre deux cerveaux n'a émergé qu'il y a une dizaine d'années. Ce domaine est donc encore sujet à un regard critique très acéré. Dans mon laboratoire, spécialisé dans la psychologie expérimentale, nous allons tenter de développer un environnement qui reproduit au mieux les conditions naturelles tout en essayant de contrôler l'information pour éviter le maximum de biais. Mais on ne pourra pas se prémunir de tout. Il est possible, par exemple, que les résultats d'une expérience de cognition sociale soient influencés par leur appartenance au même sexe ou non, par le fait qu'ils se connaissent déjà ou non. En réalité, on n'en sait rien. Quoi qu'il en soit, il peut être intéressant de vérifier si deux personnes qui se connaissent bien parviennent à une meilleure synchronicité de leurs cerveaux que deux inconnus.

Une relation sociale, dites-vous, commence par la nécessité de se comprendre soi-même. Qu'est-ce que cela signifie?

Si l'on veut comprendre l'autre, il faut en effet commencer par s'asseoir en tant qu'individu. Si la représentation de soi-même est flottante ou si, au contraire, elle est trop aut centrée, on aura de la peine à y parvenir. Savoir qui l'on est fait appel au concept du soi, ou *self* en anglais, qui est basé sur un certain nombre de composants. Le premier est l'agentivité, c'est-à-dire le fait de savoir que c'est soi-même et non quelqu'un d'autre qui contrôle ses actions. Cela paraît évident sauf qu'en réalité, ce processus peut être déficient. C'est le cas notamment dans les troubles schizophréniques. Les personnes qui en souffrent perdent cette conscience de soi et attribuent parfois leurs propres actions à quelqu'un d'autre. Le deuxième composant, c'est l'incarnation, ou le fait de savoir que l'on occupe son propre corps, maintenant, à l'endroit où l'on se trouve. Il existe, là

«NOUS ALLONS UTILISER L'HYPERSCANNING, C'EST-À-DIRE LE SCANNING CÉRÉBRAL SIMULTANÉ DE DEUX PERSONNES (OU PLUS) EN INTERACTION.»

aussi, des distorsions. Certaines lésions cérébrales peuvent provoquer un découplage entre la représentation que l'on se fait de son corps et la réalité de sa position dans l'espace, ce qui peut entraîner des hallucinations telles que l'impression de sortir de son corps (*out of body experience*). Le dernier composant est la mémoire. Ce qui fait la personnalité d'un individu, c'est l'ensemble de souvenirs autobiographiques. Ils nous construisent et ils font que l'on est tous différents. Cette construction du soi est bien entendu influencée par l'environnement, en particulier le contexte social, dans lequel on vit.

Peut-on comprendre l'autre juste en le regardant?

Comprendre l'autre passe en effet d'abord par la perception de l'autre, donc par la reconnaissance de différents signaux visuels tels que la direction des yeux, les expressions du visage, la posture, etc. Sur la base de ces éléments, on invoque ce qu'on appelle la théorie de l'esprit. Il s'agit du mécanisme – central chez l'être humain – qui permet d'adopter le point de vue de l'autre. Il peut s'agir, littéralement, de la vue de l'espace où l'on se trouve si on occupait la place de l'autre. Mais la théorie de l'esprit désigne aussi, et surtout, la faculté de penser comme si on était l'autre en se basant sur les informations que l'on détient. Dans une discussion, et surtout dans un débat, il est essentiel de comprendre le point de vue de l'autre, de se mettre à sa place pour saisir son raisonnement. La théorie de l'esprit comprend également un volet plus affectif, l'empathie,



qui désigne la capacité à ressentir les émotions de l'autre. Ces deux volets semblent mobiliser des réseaux neuro-naux différents.

N'y a-t-il pas des différences culturelles ou ethniques susceptibles de troubler cette compréhension?

Les expressions faciales, pour ne prendre que cet exemple, sont plutôt universelles, même s'il existe des variations. Ce qui change, c'est leur interprétation. De nombreuses études ont démontré des différences interculturelles dans cette manière de comprendre les expressions du visage. En tant que chercheurs, ces variations liées à la culture chez les participants et participantes à nos expériences sont intéressantes à étudier puisqu'elles nous permettent de mieux comprendre les indices sociologiques qui déterminent le déroulement d'une interaction.

Avez-vous un exemple?

La reconnaissance des visages d'ethnicités différentes est souvent déroutante. L'exemple classique, c'est la personne ayant vécu toute sa vie entourée de visages de type européen qui rencontre des difficultés à distinguer des visages du type asiatique du Sud-Est – et réciproquement. Les études semblent indiquer que cela est lié au traitement cognitif des traits du visage. Les Occidentaux se baseraient sur la physionomie plus générale du visage et les Asiatiques davantage sur des détails. Les deux stratégies sont adaptées à leur propre contexte et il n'est pas facile de passer de l'une à l'autre. En matière d'interaction sociale, il existe d'autres différences d'ordre plus culturel. C'est le cas notamment pour la manière de collaborer qui dépend de la manière dont on se représente soi-même dans différentes cultures. Les Occidentaux ont une vision de soi très individualiste, tandis qu'en Asie du Sud-Est, les gens sont plus collectivistes. Cette divergence n'est pas qu'une observation sociologique puisqu'elle se mesure dans l'activité cérébrale.

Est-ce que tous les sourires véhiculent la même signification?

L'aspect contextuel peut, là aussi, être critique dans l'interprétation des indices sociaux tels que les sourires, les mouvements des yeux et autres. Un signal semblable

peut en effet représenter deux choses totalement différentes selon le contexte dans lequel on le perçoit. Il existe des sourires authentiques et d'autres qui obéissent à des conventions sociales. Si une personne inconnue vous regarde de manière insistante, cela peut paraître bizarre. Mais si vous la connaissez bien, le sens que l'on va donner à cette interaction sera totalement différent.

Que se passe-t-il lorsque nous développons des relations d'amitié, d'amour ou simplement d'attachement à d'autres personnes?

La première interaction que vit un être humain survient juste à sa naissance et elle se manifeste par un attachement avec la personne qui prend soin de lui, le *care giver*. Il s'agit en général de la mère biologique mais parfois aussi d'une mère adoptive, du père, de certains proches, etc. Cet attachement est d'ailleurs réciproque. Tous ceux qui ont eu à s'occuper d'enfants savent à quel point ce sentiment est fort et se développe rapidement malgré les cris, les pleurs, les nuits blanches, les soucis et les angoisses. Les études montrent que les hormones, notamment l'ocytocine, jouent un rôle dans ce lien entre le bébé et la personne qui en prend soin. Mais cet attachement comprend aussi une part de construction. Quoiqu'il en soit, cet attachement est très important pour le bébé car il aura un impact sur la manière dont il élaborera à son tour des relations par la suite, aussi bien sur le plan amical qu'amoureux.

Pourquoi devient-on l'ami ou l'amoureux de quelqu'un et pas de quelqu'un d'autre?

Outre les explications bien connues telles que l'attraction physique, les points communs et surtout les valeurs communes, cela reste un mystère. Si je le connaissais, je serais probablement très riche.

Le bon déroulement d'une interaction entre deux individus est le fruit d'une mécanique incroyablement fine. Il ne faut donc pas grand-chose pour qu'elle se grippe...

Interagir avec les autres n'est en effet pas aussi facile pour tout le monde. Certaines personnes ne cherchent pas à créer de relation, par manque de motivation. D'autres essayent, mais n'y arrivent pas et se sentent rejetées, ce qui est dévastateur. Les causes de l'isolement de certains individus qui n'arrivent pas à créer des interactions avec les autres sont nombreuses. Aussi nombreuses que les rouages qui composent la mécanique complexe de la cognition sociale.

**«SI L'ON VEUT
COMPRENDRE L'AUTRE,
IL FAUT COMMENCER
PAR S'ASSEOIR EN TANT
QU'INDIVIDU.»**

RESSENTIR L'AUTRE

L'EMPATHIE, UN PONT VERS L'AUTRE

LA SOCIÉTÉ AURAIT TOUT À GAGNER À **RENFORCER L'EMPATHIE ET LA COMPASSION** DANS LA POPULATION. MAIS LA TENDANCE SEMBLE PLUTÔT INVERSE.



Olga Klimecki

Collaboratrice scientifique au Centre interfacultaire des sciences affectives (CISA) et chercheuse à l'Université d'Iéna (Allemagne)

Formation: Après un master en psychologie en 2006 à l'Université Johannes-Gutenberg de Mayence (Allemagne) et un autre en neurosciences en 2007 à l'University College de Londres, elle obtient sa thèse de doctorat à l'Université de Zurich en 2012.

Parcours: Elle effectue dès 2015 un séjour postdoctoral au Centre interfacultaire des sciences affectives de l'Université de Genève avec lequel elle continue de collaborer étroitement. Elle est nommée entre-temps professeure à l'Université de Dresde en 2020 et 2021 puis à l'Université d'Iéna.

L' empathie est en déclin. C'est en tout cas ce que suggère une méta-analyse de l'Université du Michigan parue dans le numéro du mois de mai 2010 de *Personality and Social Psychology Review*. L'observation, statistiquement significative, ne porte certes que sur des étudiants et étudiantes aux États-Unis interrogés entre 1979 et 2009 mais les causes probables avancées par les auteurs non seulement existent ailleurs mais semblent en plus ne pas s'atténuer: augmentation de comportements et d'attitudes tels que le narcissisme, le désir d'argent, la compétitivité et l'individualisme, la hausse de la violence et du harcèlement dans la société et, surtout, l'évolution rapide des technologies de l'information avec, en particulier, l'explosion du temps passé devant les écrans au détriment de l'interaction avec de vraies personnes. Si cette tendance devait se vérifier dans les années à venir, cela n'aiderait pas l'humanité à régler ses problèmes. *«L'empathie, cette capacité à ressentir ce que les autres ressentent, et la compassion, qui s'en distingue*

sensiblement, sont des facultés qui permettent la coopération entre individus et la recherche de solution, confirme Olga Klimecki, collaboratrice scientifique au Centre interfacultaire des sciences affectives (CISA) et actuellement chercheuse à l'Université d'Iéna (Allemagne). Elles ont contribué à construire le monde complexe que nous connaissons. Il faudrait donc les renforcer ou les entraîner, car nous savons que cela peut aider à faire avancer la société et à la sortir des grandes crises actuelles.»

L'empathie fait partie de ce que les psychologues appellent la «théorie de l'esprit», qui n'est pas une théorie mais une aptitude permettant à un individu d'attribuer des états mentaux à soi-même ou à d'autres individus. Son volet

cognitif représente la capacité de comprendre la perspective, les pensées et les intentions de l'autre. Son volet émotionnel, lui, désigne la capacité non seulement à comprendre les émotions exprimées par la personne que l'on a en face de soi mais aussi à les ressentir. C'est-à-dire que les émotions de l'autre deviennent la source de ses propres émotions.

«On parle d'émotions du même type, précise Olga Klimecki. Quand quelqu'un s'approche de moi en colère et que je ressens de la peur, ce n'est pas de l'empathie, mais une réaction aux émotions d'autrui. L'empathie, c'est quand je rencontre une personne joyeuse, par exemple, et que je capture cette joie et la ressens à mon tour. Mon émotion n'en est pas pour autant exactement la même que celle de mon interlocutrice ou de mon interlocuteur. Chacun a sa propre mémoire, ses propres valeurs qui vont dicter la force des émotions.»

Les expériences menées avec l'imagerie cérébrale ont montré que l'empathie est mesurable dans le cerveau. Quand un individu voit un visage exprimant la joie, son cerveau active les mêmes aires cérébrales impliquées dans cette émotion. Le cerveau crée une simulation de l'émotion de l'autre à partir des souvenirs qu'il possède de cette émotion précise. Et cela fonctionne à la fois pour les émotions positives et négatives comme la colère, la tristesse ou le dégoût.

Détresse et compassion Quand l'émotion de l'autre marque une souffrance, cependant, l'empathie peut prendre différentes formes. L'une de ces réactions est la détresse empathique. Elle se manifeste quand le ressenti est tellement fort, l'expérience empathique tellement profonde qu'elle peut provoquer un comportement de protection sous la forme d'un désengagement de la situation



COMMENT COMPATIR

L'entraînement à la compassion est basé sur les techniques de méditation. Il se déroule en silence. Selon l'étude à laquelle ils et elles participent, les volontaires, assis ou marchant lentement, peuvent, durant des séances étalées sur plusieurs semaines, cultiver de la compassion pour eux-mêmes

et elles-mêmes, une personne qu'ils aiment bien, une personne neutre, une personne difficile ou encore pour tout le monde. Il s'agit d'imaginer l'autre, de lui souhaiter une bonne santé, la sécurité, tout en faisant attention à ce qu'on ressent soi-même sur le moment présent.

participant-es qui sont entraîné-es durant une semaine à partager la douleur d'autrui, on observe une activation des aires cérébrales impliquées dans la douleur. Mais chez celles et ceux qui sont entraîné-es à ressentir de la compassion (*lire ci-contre*) pour des gens qui souffrent, ce sont d'autres zones corticales qui sont favorisées, notamment le cortex orbitofrontal, très important pour intégrer les émotions et guider nos actions, ainsi que le striatum, une région profondément cachée dans le cerveau et impliquée dans la motivation, le système de récompense, le sentiment de proximité avec les autres, etc.

«*Cette découverte m'a appris à faire attention à mes actions au quotidien puisqu'on peut favoriser l'une ou l'autre des facultés, commente-t-elle. La compassion est probablement la plus adaptée en tant que réaction à la souffrance, car elle renforce les émotions positives – ce que nous avons également mesuré dans nos études – et le comportement prosocial, ce qui, à son tour, aide à augmenter sa propre capacité de résilience. La détresse empathique, par contre, peut favoriser la survenue de burn-out ou la fatigue empathique.*»

Résolution de conflits La compassion a également montré son utilité dans la résolution de conflits. Olga Klimecki et ses collègues ont en effet étudié son influence sur plusieurs situations différentes. La première est la relation que l'on peut entretenir avec une personne «difficile», c'est-à-dire qui est la source de conflits fréquents. Dans un article paru le 26 octobre 2023 dans *Scientific Reports*, un entraînement de cinq semaines à la compassion a permis aux volontaires de se sentir plus proches de l'individu mal aimé et de ressentir à son égard moins de *schadenfreude*, c'est-à-dire moins de plaisir à ses déconvenues ou à sa souffrance.

«*Ce qui est très fort, c'est que l'entraînement à la compassion a mobilisé l'évocation de différentes figures de l'entourage des volontaires (en l'occurrence eux-mêmes, une personne qu'ils aiment bien et l'ensemble des êtres humains) mais pas du tout de la personne problématique, souligne Olga Klimecki. Malgré cela, on a mesuré des effets positifs. Les participants et*

difficile. L'autre réaction est la compassion. Dans ce cas, la réaction à la souffrance d'autrui entraîne au contraire de la bienveillance et une motivation à lui venir en aide.

Dans son travail de thèse, réalisé il y a 15 ans, Olga Klimecki a montré que ces deux cas de figure activent deux réseaux neuronaux différents et que chacun d'entre eux possède de la plasticité, c'est-à-dire qu'ils peuvent être modifiés dans une certaine mesure. Dans le cerveau des



L'EMPATHIE À VOLONTÉ DES PSYCHOPATHES

On a longtemps pensé que les psychopathes étaient dénués d'empathie. En réalité, des recherches publiées dans la revue *Brain* en 2013 ont démontré le contraire. Ces travaux ont révélé que les psychopathes sont capables d'activer les réseaux neuronaux

de l'empathie si on leur demande expressément de ressentir de l'empathie quand ils regardent une personne qui souffre. Ils pourraient donc allumer ce sentiment par la seule force de leur volonté.

D'autres études, réalisées par Olga Klimecki dans des prisons de haute sécurité qui abritent des meurtriers et des assassins, ont tenté de mesurer l'empathie et le comportement prosocial des détenus. Ces derniers ont pour cela participé à des jeux économiques où il leur a été demandé de donner de l'argent à des gens

représentés par des visages exprimant de la souffrance. Les résultats dans cette population sont les mêmes que dans la population normale, à savoir que plus cette souffrance est forte, plus elle suscite d'empathie et plus le don d'argent est important.



les participantes ont donc réalisé un transfert qui leur a permis de changer leur attitude dans la situation conflictuelle.»

D'autres travaux similaires, menés dans le cadre de la thèse de Patricia Cernadas Curotto, chercheuse au CISA, codirigée par Olga Klimecki, portent sur les couples en situation de crise. Dans ce cas, l'entraînement à la compassion a aidé les membres du couple à s'engager davantage pour leur propre intérêt. Et les personnes ayant suivi cette formation ont été plus satisfaites avec les termes de la résolution du conflit que les autres.

Le même travail, terminé en 2022, s'est attelé au conflit israélo-palestinien – à une époque où les tensions étaient

très en dessous de ce qui prévaut depuis le 7 octobre dernier. Mais dans ce cas, l'entraînement à la compassion, comparé à un groupe contrôle qui s'est adonné à un entraînement de la mémoire, n'a pas réussi à rapprocher significativement les membres des deux camps. Tout au plus, les auteurs ont pu observer une tendance chez les Israéliens ayant été formés durant trois semaines à la compassion à soutenir davantage l'aide humanitaire en direction des Palestiniens. Une étude similaire, parue en 2017 dans *Mindfulness*, a été réalisée en Israël mais sans groupe de contrôle actif. Elle a, quant à elle, permis d'observer une augmentation du soutien chez les Israéliens pour des compromis politiques avec les Palestiniens après un cours à la méditation de pleine conscience de huit semaines.

Ces différentes avancées indiquent que davantage d'empathie et de compassion ne peuvent pas faire de mal à la société dans son ensemble. Pour y parvenir, cependant, il n'est pas sûr que l'entraînement à la compassion, notamment par la méditation, suffise. Pour Olga Klimecki, il serait utile de trouver un moyen pour que les individus passent plus du temps à interagir les uns avec les autres dans la vraie vie. Autrement dit derrière les écrans et ce, dès le plus jeune âge.

«Jouer à la guerre sur un jeu vidéo n'est pas la même chose que jouer à la guerre avec d'autres enfants, analyse-t-elle. Dans le premier cas, on sait qu'on n'a pas affaire à de vrais êtres humains et qu'il n'y a pas de contact direct avec les autres joueurs. On peut taper, tuer, massacrer, sans problème. Dans le second, on est physiquement en présence des autres. On ne peut pas les déglisser comme dans un jeu. On est obligé d'apprendre à faire attention aux camarades et à ne pas leur faire du mal pour de vrai. Cela fait partie de l'apprentissage de l'empathie.»

AIMER L'AUTRE

LA TAILLE DU CERVEAU HUMAIN EST DUE À L'ÉVOLUTION SOCIALE

C'EST LA GESTION DE LA VIE EN SOCIÉTÉ QUI A ÉTÉ LE PRINCIPAL MOTEUR DU DÉVELOPPEMENT CÉRÉBRAL DES PRIMATES ET EN PARTICULIER DE L'ÊTRE HUMAIN. CHEZ CE DERNIER, LA TAILLE DU NÉOCORTEX **LIMITE À ENVIRON 150 LE NOMBRE D'AMI-ES** AVEC LESQUELS ON PEUT ENTREtenir UNE RELATION STABLE.

«**S**i l'homme est parti sur la Lune, c'est peut-être simplement parce qu'il avait beaucoup de voisins à gérer sur Terre.» Par cette boutade, Patrik Vuilleumier, professeur au Département des neurosciences fondamentales (Faculté de médecine), ne suggère pas qu'une éventuelle surpopulation aurait poussé quelques aventuriers à quitter la planète bleue pour chercher refuge sur son satellite stérile. L'idée qu'il souhaite faire passer, c'est, au contraire, le fait que l'humain, être social par excellence, a été amené au cours des millions d'années de son évolution à devoir gérer des relations interindividuelles dans des groupes de plus en plus nombreux et que cela n'a été possible qu'avec le codéveloppement de son cerveau en une machine redoutablement puissante et efficace. Une vie sociale telle que nous la connaissons exige en effet un nombre considérable de compétences différentes faisant appel à de multiples fonctions cérébrales qui ont été dopées au cours de l'évolution, car elles étaient favorables à la survie du groupe. Mais, à l'image d'un médicament et de ses effets secondaires, elles ont aussi donné à l'humain les outils cognitifs nécessaires à la mise au point du voyage spatial, entre autres choses.

«La cognition sociale a été un moteur très important – peut-être bien le plus important – pour le développement du cerveau humain, confirme Patrik Vuilleumier. L'anthropologue Robin Dunbar en a même conçu une théorie.» Dans son travail publié en juin 1992 dans la revue *Journal of Human Evolution*, le chercheur britannique évalue les différentes hypothèses en vigueur visant à expliquer le fait que les primates ont un cerveau, ou plus précisément un néocortex qui est le siège des fonctions cognitives dites supérieures, plus volumineux et des compétences

cognitives plus importantes que les autres animaux. Ces hypothèses se divisent en deux catégories, l'une écologique et l'autre sociale. Et la question se réduit essentiellement à un problème de traitement de données. Plus un animal a besoin d'informations pour gérer son environnement social (taille du groupe, nature des relations...) ou écologique (recherche de nourriture, taille du territoire...), plus son ordinateur nerveux central doit être grand. Il ressort de l'analyse de Robin Dunbar, portant sur 38 espèces de primates, que le volume néocortical (relatif au poids de l'animal) est fonction de la taille du groupe mais pas des variables écologiques.

PLUS UN ANIMAL A BESOIN D'INFORMATIONS POUR GÉRER SON ENVIRONNEMENT SOCIAL OU ÉCOLOGIQUE, PLUS SON ORDINATEUR NERVEUX CENTRAL DOIT ÊTRE GRAND.

Groupe instable L'auteur en déduit que le nombre de neurones néocorticaux limite la quantité de relations qu'un individu d'une espèce peut entretenir avec ses semblables. Si le groupe dépasse ce seuil, il devient instable et se fragmente. Des populations plus grandes sont souvent composées de sous-groupes stables. Robin Dunbar ajoute que la taille du groupe d'une espèce ne pourra dépasser cette limite que si elle développe un néocortex plus grand. «C'est assez logique, estime Patrik Vuilleumier. Une espèce qui vit en groupe doit maîtriser une foule de choses. Les individus doivent reconnaître qui est qui dans le groupe et

quelles sont les relations familiales ou hiérarchiques qui les lient les uns aux autres, identifier ce qui est bien pour soi et la communauté, coopérer, se projeter dans le futur... Du point de vue de la mémoire de travail, de la capacité d'attention et de la nécessité de faire appel à plusieurs représentations qui coexistent en même temps dans le cerveau, cela représente vite beaucoup d'énergie. Pour y arriver, il n'y a pas d'autre choix que de disposer d'un gros cerveau. Le corollaire, c'est que le développement de ces capacités cognitives très complexes a peut-être favorisé



Patrik Vuilleumier

Professeur au Département des neurosciences fondamentales de la Faculté de médecine

Formation: Il obtient une maîtrise universitaire à la Faculté de médecine en 1990 qu'il complète avec une formation en neuropsychologie aux Hôpitaux universitaires de Genève et de Lausanne.

Parcours: Il effectue un séjour postdoctoral à l'Université de Californie à Davis (1997-1999), puis à l'University College London (1999-2002). Il intègre en 2005 le Centre interfacultaire des sciences affectives et devient professeur au Département des neurosciences fondamentales en 2007. Il dirige le Laboratoire de neurologie et d'imagerie cognitive au Campus Biotech.

ou renforcé l'émergence d'autres facultés qui n'étaient pas prévues, en quelque sorte, comme celles de calculer, de développer des outils et l'agriculture ou encore du langage. Celles-ci constituent une façon de transmettre à autrui des connaissances et des expériences que l'on n'a pas forcément vécues soi-même et qui permettent de créer une culture.»

Le nombre de Dunbar Le travail de Robin Dunbar a également permis d'estimer le nombre maximal de relations qu'un être humain, en particulier, peut gérer et qui comprennent les histoires personnelles de chacun, pas seulement leurs noms et leurs visages. Selon lui, même s'il existe des cercles sociaux plus petits (famille proche et plus éloignée) et plus grands (tribu, nation), on retombe à chaque fois et partout sur la planète, sur un regroupement naturel d'environ 150 personnes (une valeur pratique qui se situe en réalité dans une fourchette entre 100 et 230). C'est le nombre de personnes avec lesquelles il est possible d'entretenir une relation impliquant confiance et obligation. Il se trouve que ce nombre (aussi connu comme le «nombre de Dunbar») correspond aussi à la taille des communautés de chasseurs-cueilleurs ainsi qu'à la population moyenne des villages du Moyen Âge, notamment ceux d'Angleterre exhaustivement recensés par le *Livre du Jugement dernier* au XI^e siècle.

Le nombre de Dunbar peut paraître étonnamment modeste au regard de la multitude qui vit aujourd'hui dans les villes, mais il demeure malgré tout une donnée de base, inscrite dans les gènes d'*Homo sapiens* du temps où il était chasseur-cueilleur, pour l'établissement d'une communauté capable de se réguler elle-même, sans l'aide d'une police extérieure. Augmenter ce nombre demanderait d'accroître la taille du cerveau. D'ailleurs, les influenceurs qui se targuent d'avoir des millions d'amis sur les réseaux sociaux n'interagissent en général directement et régulièrement qu'avec quelques dizaines d'entre eux.

«Des études montrent cependant que les régions impliquées dans la cognition sociale sont les mêmes que celles qui sont mobilisées dans la gestion des réseaux sociaux sur Internet, note Patrik Vuilleumier. Certaines régions spécifiques sont d'ailleurs plus développées chez les internautes qui ont le plus d'amis sur ces réseaux.»

Parue le 19 octobre 2011 dans *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, une étude portant sur 165 étudiants passés à l'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) a ainsi mis en évidence le fait que

ceux comptant le plus d'amis sur Facebook et MySpace disposent aussi de plus de matière grise dans certaines régions du cerveau, en l'occurrence le sillon temporal supérieur et le gyrus temporal moyen, qui sont impliqués dans la cognition sociale, notamment dans la reconnaissance d'un comportement social d'autrui.

«On ne sait pas si c'est le fait d'avoir beaucoup de suiveurs sur Facebook qui développe le sillon temporal supérieur ou si c'est le contraire», met en garde Patrik Vuilleumier.

Quoi qu'il en soit, le sillon temporal supérieur a, depuis, confirmé son importance dans la gestion du groupe social. Un article récent, notamment, paru le 13 avril 2022 dans *Science Advances*, a montré chez les macaques, dont l'architecture du cerveau est comparable à celle de l'humain, que la taille de cette région et d'autres impliquées dans la cognition sociale est, là aussi, positivement associée au nombre de partenaires sociaux de ce primate

LE RÉSEAU DE LA COGNITION SOCIALE

La cognition sociale mobilise presque toutes les régions cérébrales et active un grand nombre de réseaux neuronaux différents. «Nous parlons d'un réseau de la cognition sociale, avec des régions cérébrales qui sont régulièrement activées dans des situations sociales, explique Patrik Vuilleumier, professeur au Département des neurosciences fondamentales (Faculté de médecine). Nos recherches ont montré que des régions pariétales, temporales latérales, et frontales médiales sont mobilisées de manière fiable lorsqu'il s'agit de décoder l'intention et les buts d'autrui, ses croyances, ses émotions, etc.»

Les régions pariétales, par exemple, capables de maintenir actives différentes évocations coexistantes, sont surtout impliquées dans la représentation des intentions et des croyances d'autrui. Les régions préfrontales, elles, permettent d'imaginer ce que la personne ressent émotionnellement. L'amygdale, impliquée dans l'émotion et l'apprentissage, est, elle aussi, très sensible à tous les stimuli sociaux comme les visages, le regard ou encore la voix, qui sont évalués avec rapidité par le cerveau.

L'AUTRE RONGEUR

DES SOURIS ET DES HOMMES

LES INTERACTIONS SOCIALES CHEZ LES SOURIS NE SONT PAS LES MÊMES QUE CHEZ L'ÊTRE HUMAIN. MAIS CERTAINS PRINCIPES DE BASE SONT INCHANGÉS, CE QUI FAIT DES RONGEURS **DES MODÈLES IDÉAUX POUR LA RECHERCHE** DANS CE DOMAINE.

Quand deux souris qui ne se connaissent pas se rencontrent, elles commencent une exploration mutuelle en général très active. Elles se reniflent, l'odorat étant le premier sens mis à contribution. Elles s'observent aussi, même si leur vision est relativement rudimentaire, se caressent avec le nez et s'effleurent de leurs vibrisses. Elles se touchent avec les pattes, s'adonnant à de véritables séances de toilettage social (*allogrooming*). Elles se tournent autour, se dressent, se rabaissent tout en émettant des séries de vocalises dans le domaine des ultrasons. Malgré certains comportements stéréotypés, la scène ne se répète jamais deux fois à l'identique si on change de protagonistes.

«*Socialement, les souris sont aussi différentes les unes des autres que les humains, fait remarquer Camilla Bellone, professeure associée au Département des neurosciences fondamentales (Faculté de médecine) et coordinatrice du Centre Synapsy de recherche en neurosciences pour la santé mentale.*

Certaines sont motivées à aller vers l'autre, d'autres sont plus agressives, etc. Le comportement social des souris, dans leur ensemble, est bien sûr très différent de celui de l'être humain. Il n'est pas possible de faire des parallèles automatiques entre les deux espèces. Malgré cela, ces rongeurs, qui sont les animaux parmi les plus utilisés dans les laboratoires de recherche, peuvent servir de modèles pour étudier certains principes de base de la cognition sociale qui se retrouvent aussi bien chez les souris que

chez les humains. Ces petits animaux présentent également l'avantage de pouvoir être étudiés, en particulier du point de vue neurologique, de manière plus détaillée que ce que l'on peut faire avec l'être humain.»

L'étude du comportement animal, ou l'éthologie, vit ces dernières années un renouveau important. Les progrès obtenus dans les techniques de neuro-imagerie et de l'intelligence artificielle permettent en effet d'aller beaucoup plus loin dans l'analyse. Ce qui est précisément un des objectifs du laboratoire de Camilla Bellone.

«L'étude des interactions des animaux entre eux (en particulier des souris) s'est longtemps bornée à leur durée, note la chercheuse. Depuis quelques années, et notamment dans mon laboratoire, nous avons pu mettre en évidence que ces interactions comportent aussi des éléments qualitatifs très importants, tels que l'utilisation des sens, de mouvements caractéristiques, de vocalises, etc. Cela permet d'identifier une très grande variété de comportements parfois complexes.»

SI LES RONGEURS SONT SI MOTIVÉS À LA PERSPECTIVE D'UNE INTERACTION SOCIALE, C'EST QU'ELLE EST VÉCUE COMME UNE RÉCOMPENSE.

Le plaisir d'interagir La chercheuse a ainsi conçu des expériences qui ont montré que la souris est capable d'apprendre des tâches, comme actionner un dispositif avec sa patte ou son nez pour ouvrir une porte, rien que pour avoir la possibilité d'interagir avec des congénères. En d'autres termes, si les rongeurs sont si motivés à la perspective d'une interaction sociale, c'est qu'elle est vécue comme une récompense.

Il arrive bien sûr que la rencontre se passe mal et que la souris se fasse attaquer par une autre. Dans ce cas, elle garde l'expérience en mémoire. Et si, plus tard, elle devait se retrouver une nouvelle fois dans la même cage que son agresseuse, elle développerait immédiatement des stratégies d'évitement. Cela signifie non seulement que le rongeur est capable de faire la différence entre des relations positives et négatives, mais aussi qu'il reconnaît ses semblables.

Ce dernier point se remarque d'ailleurs aussi quand les deux rongeurs s'entendent bien. En effet, la phase d'exploration mutuelle particulièrement riche qui se déroule lors d'une première rencontre se raccourcit rapidement s'ils ont déjà fait connaissance dans le passé. Les scientifiques n'ont pas encore totalement élucidé ce phénomène de reconnaissance sociale chez les souris, même s'ils se doutent bien que des signaux chimiques, en particulier odorants, sont impliqués.

Camilla Bellone a également commencé à étudier les interactions entre plus de deux souris. Ainsi, dans un groupe de quatre rongeurs ou plus, les interactions se développent de telle façon qu'une mini-société émerge en même temps que se révèlent certaines compétences sociales individuelles. On remarque notamment qu'après un certain temps, une des souris sort du lot et domine les autres.

«Il existe même des expériences qui permettent d'entraîner la collaboration – ou la compétition – entre les rongeurs», souligne la chercheuse. Une étude a par exemple montré que pour sortir d'un labyrinthe, un rat développe une stratégie très différente s'il est seul face à la tâche ou accompagné. À ce propos, le concept d'intelligence collective m'intéresse beaucoup. J'aimerais développer des recherches dans ce sens. Il est en effet désormais possible d'envoyer ce genre d'expériences. Surtout grâce au machine learning.»

LE RÊVE SERAIT UNE PLATEFORME PERMETTANT D'OBSERVER LE COMPORTEMENT DES SOURIS 24 H/24 ET 7 J/7 DEPUIS LEUR NAISSANCE JUSQU'À LEUR MATURITÉ.

Interprétations subjectives Le recours à l'intelligence artificielle représente un énorme progrès dans l'étude des comportements animaux. Il permet d'analyser un grand nombre de données à la fois peu de temps et, surtout, de réduire le biais anthropocentrique à sa portion congrue. L'ordinateur, nourri de données, arrive en effet à distinguer et à classer tout seul les comportements visibles sur des vidéos d'interactions entre rongeurs, sans être parasité par les interprétations subjectives des observateurs humains qui voient parfois un peu trop facilement des «jeux», du «plaisir» ou de la «curiosité» là où il n'y en a peut-être pas.

L'équipe de Camilla Bellone a mis au point un algorithme spécialisé dans ce type de tâche. Une version de ce programme sert d'ailleurs à déterminer si un jeune enfant est atteint ou non d'un trouble du spectre autistique rien qu'en analysant ses mouvements tandis qu'il interagit avec une personne adulte (avec un succès de 80%, lire aussi *Campus n° 150*).



Une autre perspective à laquelle songe Camilla Bellone est la conception d'une plateforme permettant d'observer le comportement des souris 24 h/24 et 7 j/7 depuis leur naissance jusqu'à leur maturité. C'est possible grâce au fait que le temps, chez ces rongeurs, est plus restreint que chez l'être humain et qu'une telle expérience s'étendrait sur quelques mois seulement. La quantité de données à traiter serait néanmoins énormes, mais le jeu en vaut la chandelle puisqu'il serait possible de connaître toute l'histoire de chaque individu, toutes ses interactions avec les autres, et ce, dans toute leur complexité. L'étude de chaque parcours de vie pourrait ensuite contribuer à expliquer pourquoi telle ou telle compétence sociale finit par émerger chez tel ou tel individu.

Souris autistiques «*En parallèle, nous étudions aussi des souris génétiquement modifiées qui servent de modèles aux troubles autistiques, explique Camilla Bellone. Ce sont des rongeurs qui, comme chez les humains touchés par le spectre des troubles autistiques, manifestent des altérations de la sociabilité. Notre objectif est d'en comprendre la cause du point de vue neurologique. Nous utilisons pour cela des techniques mesurant l'activité neuronale pendant que les animaux interagissent, ce qui nous permet de mettre en évidence les circuits neuronaux qui sont mobilisés et de les comparer avec ceux qui sont activés chez les souris normales. Cette approche vise à identifier les mécanismes neuronaux qui sont impliqués dans les phénomènes de reconnaissance, de mémoire, de motivation et d'émotion contribuant à la complexité du comportement social des souris.*

Au travers d'une série d'expériences menées ces dernières années, la chercheuse genevoise a ainsi commencé à défricher ce champ de recherche assez nouveau. Dans une première étude, parue le 2 décembre 2021 dans

Nature Neuroscience, elle et ses collègues montrent que lorsqu'une souris interagit avec une congénère, ou anticipe cette rencontre, les neurones appartenant au système dit de la récompense (ou dopaminergiques) sont activés. En d'autres termes, l'étude apporte la preuve que ces neurones sont responsables de la motivation poussant les individus à interagir avec leurs semblables.

Dans un autre papier, paru le 10 février 2022 dans *Nature Communications*, l'équipe de scientifiques s'est intéressée à l'orientation de l'attention vers un stimulus social. L'expérience parvient à mettre en évidence le rôle joué dans ce comportement par un sous-circuit appartenant au système de la récompense qui relie la région appelée le colliculus supérieur à l'aire ventrale tegmentale. Il en ressort qu'une perturbation artificielle de ce circuit provoque une modification du comportement de la souris. Par exemple, lorsqu'elle entre en contact avec une congénère, elle ne se tourne plus vers elle, alors que c'est la première chose qu'elle ferait normalement.

«*D'autres études ont aussi pu montrer que le cortex préfrontal est une aire cérébrale très impliquée dans la reconnaissance sociale et que l'hippocampe est important pour la mémoire sociale, précise Camilla Bellone. Ce que nous trouvons chez la souris nous permet ensuite de faire des parallèles chez l'être humain. Nous avons ainsi pu montrer que la plupart de ces principes sont conservés entre les deux espèces, notamment le rôle du système de récompense et du cortex préfrontal.*



Camilla Bellone

Professeure associée au Département des neurosciences fondamentales (Faculté de médecine) et coordinatrice du Centre Synapsy de recherche en neurosciences pour la santé mentale

Formation: Après des études en pharmacie, elle commence sa thèse en 2000 à l'Université de Milan. Elle la termine en 2006 à Genève dans le laboratoire de Christian Lüscher, professeur au Département des neurosciences fondamentales (Faculté de médecine). Elle enchaîne avec un séjour postdoctoral de deux ans à l'Université de Californie à San Francisco.

Parcours: Elle retourne à Genève en 2008 et décroche une bourse Ambizione au Fonds national suisse en 2011. Après un passage de deux ans à l'Université de Lausanne, elle obtient le poste de professeure assistante en 2016 au Département des neurosciences fondamentales.



ISTOCK



ISTOCK



ADOBE STOCK



ADOBE STOCK

DÉCOUVRIR L'AUTRE

SOCIALISER, ÇA S'APPREND TOUT BÉBÉ

VIVRE EN SOCIÉTÉ IMPLIQUE NON SEULEMENT DE COMPRENDRE ET DE CONTRÔLER SES PROPRES ÉMOTIONS, MAIS AUSSI DE DÉCHIFFRER CELLES D'AUTRUI. UNE FACULTÉ QUI COMMENCE À SE DÉVELOPPER CHEZ L'ÊTRE HUMAIN AVANT LA NAISSANCE ET JUSQU'À L'ÂGE ADULTE.

L'être humain est par nature un animal social. Mais comment le nouveau-né est-il équipé pour s'adapter au monde qui l'entoure et comment se développent ses compétences sociales? Professeur au Département de psychologie de la FPSE et directeur du Laboratoire du développement sensori-moteur, affectif et social, Édouard Gentaz étudie ces questions depuis de nombreuses années. Il y a consacré une foule d'articles scientifiques, de nombreux ouvrages de vulgarisation, ainsi que le MOOC (cours en ligne ouvert et massif) «Développement psychologique de l'enfant», accessible gratuitement sur la plateforme Coursera. Entretien.

Campus: De nombreux travaux indiquent que le développement social du bébé commence déjà avant sa naissance. Qu'en est-il?

Édouard Gentaz: Lorsqu'il se trouve dans le ventre de sa mère, le fœtus est soumis à un éventail très varié de stimulations sensorielles qui peuvent être tactiles ou auditives. Il va s'en servir pour préparer au mieux la transition que constitue sa venue au monde. On sait aujourd'hui qu'autour de 34 semaines, un fœtus est capable de reconnaître les sons de sa langue maternelle et de faire la différence entre la voix de sa mère et celle d'une personne inconnue. Au même âge, il peut aussi produire un répertoire limité d'expressions faciales telles que le sourire, un visage de pleurs ou encore une expression de dégoût en fonction des différents stimuli auxquels il est exposé. Ces aptitudes sont autant d'outils dont se servira le nouveau-né pour ses besoins fondamentaux afin d'assurer sa survie et de créer des liens affectifs d'attachement avec son entourage une fois qu'il sera venu au monde.

Bien que la vision du nouveau-né ne soit pas encore très mature, elle semble préprogrammée pour détecter ses congénères. Est-ce exact?

Certaines études sont arrivées à la conclusion que dès la naissance, le bébé était spontanément attiré par les mouvements dits «biologiques», c'est-à-dire des mouvements produits par un organisme vivant, qu'il s'agisse d'un être humain ou d'un autre vertébré. D'autres travaux semblent toutefois indiquer que les nouveau-nés accordent davantage d'attention aux mouvements associés à un déplacement réel, que ceux-ci représentent ou non des actions humaines. Ce qui est bien établi en revanche, c'est qu'ils ont une préférence marquée pour les visages par rapport aux objets.

Est-ce vrai pour tous les visages humains?

Un bébé âgé de 15 minutes n'a aucune préférence quand on lui présente des visages attractifs ou non. Mais après 72 heures de vie seulement, ce n'est déjà plus vrai et il va privilégier les premiers aux seconds.

Comment cela s'explique-t-il?

Les visages jugés attractifs sont ceux qui correspondent le plus au visage moyen d'un être humain, c'est-à-dire qu'ils correspondent à la norme la plus souvent observée. Durant les quelques jours que le bébé passe à la maternité immédiatement après sa naissance, il va avoir l'occasion de croiser entre 6 et 15 visages différents et il semble que cela soit suffisant pour lui permettre de créer un «prototype» de ce que doit être un visage humain. De la même manière, quelques jours vont lui suffire pour manifester une préférence pour le visage de sa mère par rapport au visage d'une personne qui lui est étrangère. Enfin, selon



Édouard Gentaz

Professeur ordinaire à la Section de psychologie, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation

Formation: Après une thèse en psychologie à l'Université de Grenoble (1997), il intègre le CNRS en 1999 au sein du Laboratoire Mémoire, cerveau et cognition de l'Université Paris Descartes. En 2012, il rejoint l'UNIGE en tant que professeur de psychologie du développement.

Parcours: Édouard Gentaz dirige le Laboratoire du développement sensori-moteur, affectif et social de la FPSE depuis 2012. Il est directeur du Centre Jean Piaget depuis 2021 et vice-doyen de la FPSE depuis 2022. Membre de nombreuses institutions de recherche, il a été récompensé par plusieurs prix pour ses travaux.

une logique similaire, le nouveau-né n'a pas de préférence pour le groupe ethnique auquel il appartient, alors que c'est le cas à l'âge de trois mois.

Fait-il preuve de la même précocité avec le langage?

Oui. Tous les phonèmes que le fœtus entend dans le ventre de sa mère vont dicter ses préférences à la naissance et lui permettre de reconnaître progressivement les sons qui appartiennent à sa langue, même s'il lui faudra encore beaucoup de temps pour être capable de les verbaliser. Plusieurs études ont par ailleurs montré que, dès la naissance, les bébés préfèrent écouter des phrases dans leur langue maternelle plutôt que dans une langue étrangère. On sait par ailleurs que le langage joue un rôle important dans les processus d'attachement.

Pouvez-vous préciser?

Si on apprend au bébé qu'en tétant plus rapidement, il va entendre la voix de sa mère plutôt que celle d'une autre personne, celui-ci est capable de modifier son comportement pour solliciter la voix maternelle. À l'inverse, des expériences récentes ont permis de montrer que si la mère ne parle pas à son bébé durant les premiers jours de sa vie, celui-ci aura des difficultés à la reconnaître visuellement. Ce qui signifie que le nouveau-né se sert de la voix qu'il a entendue durant plusieurs semaines in utero pour identifier sa mère. Une autre étude a mis en évidence le fait que la préférence des nouveau-nés pour les visages qui leur sont familiers ne fonctionne que si le discours de ces personnes est synchrone avec le visage qui est présenté au bébé. Ce qui veut dire que dès la naissance, les êtres humains sont donc d'ores et déjà sensibles à la coordination des lèvres avec le discours.

Sont-ils également capables d'exprimer des émotions?

Les nouveau-nés sont capables de produire un certain nombre d'expressions faciales en réaction à des situations spécifiques, par exemple sourire en réaction à une odeur agréable ou produire une expression de dégoût lorsqu'ils sont confrontés à une odeur désagréable.

Et peuvent-ils discerner celles d'autrui?

La capacité à lire les émotions d'autrui est la clé de la socialisation. C'est le premier moyen dont dispose l'être humain pour interagir avec ses semblables. Au travers

des expressions faciales, les bébés sont très tôt capables d'identifier les émotions primaires telles que la joie, la surprise, la peur, la colère, le dégoût et la tristesse. Cela est vrai dans toutes les cultures et il a par ailleurs été prouvé que les aveugles de naissance expriment la joie de la même manière que les personnes voyantes, en utilisant les mêmes muscles du visage, alors qu'ils n'ont jamais eu d'interaction visuelle avec d'autres êtres humains. Ces résultats tendent à démontrer le caractère universel et inné de ces émotions.

Qu'en est-il des émotions dites «morales», comme la honte, la culpabilité, le mépris, l'admiration ou l'empathie?

Contrairement aux émotions primaires, les émotions morales n'apparaissent pas dès la naissance. Elles se mettent en place vers le milieu de la seconde année de vie et sont liées au développement socio-cognitif de l'enfant. Elles supposent en effet la capacité à prendre en compte les normes sociales, à s'apercevoir des implications de ses propres actions sur les autres et à se représenter l'état mental d'une autre personne. Pour se sentir embarrassé, par exemple, il faut en effet être apte à discerner qu'une autre personne pense que son action est inadaptée. Pour être capable d'empathie, il faut en plus parvenir à se mettre à la place de l'autre et comprendre que les causes et conséquences de la joie que je perçois ne sont pas liées à moi. Une compétence qui n'apparaît pas avant l'âge de 4 ou 5 ans. Et ce n'est qu'en entrant dans l'adolescence que l'on devient susceptible de ressentir de l'empathie pour des raisons plus abstraites à notre perception immédiate comme l'injustice sociale ou la faim dans le monde.

Existe-t-il un lien avéré entre la capacité à maîtriser ses émotions et l'habileté à bien fonctionner socialement?

Il y a quelques années, en compilant différentes études menées partout dans le monde, des chercheurs sont arrivés à la conclusion qu'il existait effectivement un lien significatif entre ce que l'on appelle les compétences émotionnelles – soit le fait d'être capable d'identifier, de comprendre et de réguler ses émotions – et les compétences à la fois sociales et académiques.

À cet égard, vous avez consacré de nombreux travaux au rôle des émotions dans les apprentissages scolaires. Quelles conclusions en tirez-vous?

C'est un domaine de recherche qui suscite beaucoup d'intérêt chez les chercheurs et les pédagogues depuis quelques années. Les compétences émotionnelles sont en effet cruciales non seulement pour permettre aux élèves d'interagir et de nouer des relations avec les autres, mais également dans les processus d'apprentissage.

Dans quelle mesure?

En collaboration avec des enseignantes et leurs formatrices, nos équipes ont par exemple récemment pu montrer que de meilleures capacités à comprendre les émotions chez les élèves âgés de 3 à 6 ans favorisaient leur réussite en mathématiques. D'autres études ont mis en évidence le fait que la connaissance que les élèves possèdent de leurs émotions à 5 ans, et plus spécifiquement la capacité à détecter, reconnaître et identifier correctement les signaux émotionnels, facilite les interactions sociales positives et prédit leurs habiletés sociales et leurs résultats scolaires en lecture à 9 ans. Les élèves présentant de meilleures compétences émotionnelles semblent par ailleurs plus aptes à réguler les émotions négatives telles que l'anxiété, l'ennui ou la déception relative à leurs résultats scolaires. Enfin, pour apprendre, les élèves (et en particulier les jeunes) ont besoin du soutien des adultes et de leurs pairs. Or, les élèves plus compétents sur le plan émotionnel gèrent mieux les relations avec leurs enseignants, leurs pairs et leurs familles, ce qui leur fournit un «réseau de soutien social» les protégeant dans les moments de stress et les soutenant lorsqu'ils sont confrontés à une nouvelle situation d'apprentissage requérant l'aide d'un expert.

Est-il possible d'améliorer ces compétences lorsque celles-ci sont défaillantes?

Tout à fait. Nous avons d'ailleurs mis en place différents programmes qui vont dans ce sens dans les écoles genevoises et du Valais. Globalement, il s'agit de proposer aux élèves des entraînements à la reconnaissance et à l'identification des émotions, des conversations portant sur les émotions ou de travailler sur les postures corporelles. On peut aussi recourir à des jeux qui consistent à faire semblant de... En effet, adopter la perspective d'autrui en jouant un rôle nécessite d'imaginer l'expérience émotionnelle de l'autre et, par conséquent, de l'éprouver et de la comprendre. De plus, les enfants qui sont capables d'exprimer des émotions dans leur jeu devraient être capables

LA CONNAISSANCE QUE LES ÉLÈVES POSSÈDENT DE LEURS ÉMOTIONS À 5 ANS PRÉDIT LEURS HABILITÉS SOCIALES ET LEURS RÉSULTATS SCOLAIRES EN LECTURE À 9 ANS.

de reconnaître et d'identifier les indices émotionnels chez eux aussi bien que chez les autres. Et dans le cadre du projet Emoty, qui vient de s'achever, nous avons utilisé un jeu de cartes ludique que nous avons testé auprès de 162 élèves de 4 à 12 ans tout au long de l'année scolaire. Les résultats obtenus montrent des progrès significatifs. On a donc de bonnes raisons de penser que ce type de démarche vaudrait la peine d'être largement diffusé.

Dans une autre étude menée récemment, vous avez également fait le lien entre la participation à des camps de vacances et l'altruisme chez l'enfant...

Ces camps avec nuitées sont des espaces de sociabilisation et d'expérimentation, hors de la famille, qui s'installent dans la durée et intègrent toute la vie quotidienne. Ils impliquent des interactions permanentes avec des adultes et d'autres enfants, riches en apprentissages informels. Nous souhaitons montrer qu'un tel contexte est favorable au développement des compétences socio-émotionnelles et nous y sommes parvenus, puisque nos résultats ont révélé une hausse du niveau d'altruisme chez les enfants au sein du groupe qui avait participé à ce type d'activité par rapport à un groupe contrôle n'y ayant pas participé.

«Comment les émotions viennent aux enfants», par Édouard Gentaz, Éd. Nathan, 128 p.

«Développement psychologique de l'enfant», par Édouard Gentaz et al., MOOC disponible sur la plateforme Coursera à l'adresse: www.coursera.org/learn/enfant-developpement/

ŒUVRER AVEC L'AUTRE

UN POUR TOUS, TOUS POUR UN

L'INTELLIGENCE COLLECTIVE EST L'OUTIL IDÉAL POUR AFFRONTER DES PROBLÈMES COMPLEXES TELS QUE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, LA LUTTE CONTRE LA PAUVRETÉ OU LA GOUVERNANCE MONDIALE, SELON THOMAS MAILLART, DONT L'EXPERTISE EN MATIÈRE DE HACKATHONS BÉNÉFICIE AUJOURD'HUI D'UNE RECONNAISSANCE INTERNATIONALE.

Le tout vaut plus que la somme des parties, affirmait Aristote. Près de 2500 ans plus tard, Thomas Maillart, maître d'enseignement et de recherche rattaché à la Faculté d'économie et de management et à la Faculté de médecine, s'efforce d'en apporter la preuve. D'une part, en contribuant activement au développement des connaissances scientifiques sur l'intelligence collective. De l'autre, au travers des activités qu'il a menées jusqu'à récemment au sein de l'initiative Open Geneva, qu'il a fondée et présidée jusqu'à peu. Une association à but non lucratif qui s'est donnée pour mission de promouvoir et de stimuler l'innovation ouverte, notamment à travers l'organisation de hackathons – ces moments d'intelligence collective de quelques dizaines d'heures, dont le but est de développer des solutions pratiques à des problèmes concrets (*lire en page 37*). L'aptitude à collaborer pour être plus efficace n'est pas le propre de l'être humain. Au sein du règne animal, de nombreuses espèces ont développé des stratégies spécifiques d'intelligence collective leur permettant d'assurer leur survie. Les fourmis vivent ainsi au sein de colonies hiérarchisées où chaque individu a un rôle spécifique. Elles sont capables de communiquer entre elles, de résoudre des problèmes et de coopérer pour atteindre des objectifs communs. Les chimpanzés s'associent pour chasser, utilisent des formes complexes de communication et démontrent des facultés d'apprentissage social. Les corbeaux sont dotés d'une mémoire exceptionnelle et ont démontré leur aptitude à résoudre des problèmes en groupe, tandis que la collaboration au sein d'une meute de loups est un élément essentiel à sa survie... Ce qui fait la spécificité d'*Homo sapiens*, c'est que son langage

sophistiqué, sa culture complexe et sa capacité à transmettre des connaissances de génération en génération lui permettent d'aller beaucoup plus loin dans l'exercice.

«L'intelligence collective n'est pas bonne ou mauvaise en soi, note Thomas Maillart. Elle peut générer des bénéfices, mais elle peut aussi s'avérer terriblement destructrice. L'histoire du Projet Manhattan, qui a donné lieu à la création de la première bombe atomique, n'étant qu'un exemple controversé parmi d'autres. La question est plutôt de savoir dans quelles conditions elle peut apporter de la plus-value. Autrement dit: quels types d'interactions entrent en jeu pour permettre aux humains de générer de la valeur?»

«LA QUESTION EST DE SAVOIR QUELS TYPES D'INTERACTIONS ENTRENT EN JEU POUR PERMETTRE AUX HUMAINS DE GÉNÉRER DE LA VALEUR.»

Premier constat du chercheur: l'intelligence collective n'est pas utile partout et en tout temps. Lorsqu'on se trouve face à un problème dont les contours et l'origine sont relativement bien définis, le recours à un ou plusieurs spécialistes reste ainsi la meilleure solution.

En revanche, l'intelligence collective démontre toute son efficacité face à ce que les Anglo-Saxons nomment des *«wicked problems»* (problèmes pernicieux ou vicieux, ndlr), soit des situations dans lesquelles on manque du savoir nécessaire, qui impliquent de multiples acteurs ayant des visions divergentes sur la nature du problème et/ou qui nécessitent un

traitement transversal bousculant l'organisation traditionnelle du travail.

Une catégorie dans laquelle on peut ranger le changement climatique, la pauvreté, les migrations, le terrorisme, la gestion d'une pandémie ou encore les nombreux défis liés à la digitalisation de la société.

Thomas Maillart est entré dans ce domaine au moment de sa thèse de doctorat. *«À l'époque, je souhaitais travailler sur les risques liés à la cybersécurité, rembobine le chercheur.*



Mais mon professeur ne disposait pas de fonds pour ce type d'étude, il m'a donc conseillé de me pencher sur les performances des communautés impliquées dans la production de logiciels open source. Et il s'est rapidement avéré que celles-ci constituent un bel exemple du potentiel de l'intelligence collective en ligne dans la mesure où elles témoignent de la capacité à construire en groupes plus ou moins larges des logiciels extrêmement complexes, très performants et dotés d'une grande résilience. Le tout sur la base d'une organisation très horizontale, au sein de laquelle le contrôle est très faible et qui va donc à l'encontre des grands préceptes du management traditionnel.»

L'étude de ces communautés en ligne permet à Thomas Maillart de tirer de nombreux enseignements qui vont nourrir ses recherches ultérieures. Le premier d'entre eux est qu'il ne faut pas sous-estimer l'importance de la motivation intrinsèque des êtres humains, laquelle n'est pas moins forte que le désir de gagner de l'argent ou d'acquérir des bénéfices matériels. Au contraire.

«Tout le monde est obligé de travailler pour payer ses factures, se nourrir, soutenir sa famille et ses proches, poursuit le chercheur. Mais ce n'est pas ça qui est décisif lorsqu'on choisit de consacrer sa vie à tel ou tel métier. La passion, le fait d'avoir des interactions sociales et l'idée qu'on participe peut-être à l'accomplissement d'un objectif supérieur sont des moteurs essentiels. C'est ce qui fait que des gens sont prêts à donner de leur temps et de leur énergie de manière bénévole, pour autant que les circonstances soient favorables.»

En l'occurrence, deux ingrédients s'avèrent très bénéfiques au déploiement de l'intelligence collective. D'abord, le fait que chaque participant puisse être informé de ce que les autres font (*peer review*). Ensuite, la capacité de chacun à exercer son libre arbitre quant aux tâches qu'il souhaite accomplir ou non (*task self selection*).

La deuxième leçon que Thomas Maillart tire de l'observation des communautés open source est que le temps de l'innovation n'est pas linéaire. Comme lorsqu'on essaie de rassembler les pièces d'un puzzle, il ne se passe pas grand-chose pendant un certain laps de temps avant que, tout d'un coup, les choses se mettent en place. On peut décrire

ce phénomène en reprenant la distinction que faisaient les Grecs anciens entre le temps routinier (*Chronos*) et le temps perçu (*Kairos*) et qui a été remise au goût du jour par Wanda Orlikowski, professeure au Massachusetts Institute of Technology (MIT). Pour un ou une scientifique, le premier correspond aux périodes consacrées à la rédaction d'articles et à l'enseignement, tandis que le second renvoie aux quelques moments dans l'année où il se rend à un colloque ou à une grande conférence. *«C'est l'occasion de présenter ses travaux, de rencontrer des pairs, commente Thomas Maillart. Ce brassage d'idées engendre une émulation qui permet de repartir avec des idées différentes et qui débouche souvent sur une forte poussée de créativité. Il y a de nombreuses preuves dans le cas des logiciels open source, cette façon de briser la routine provoque des pics d'activité spectaculaires.»*

Enfin, l'étude des communautés open source a également permis à Thomas Maillart de démontrer que la fameuse assertion d'Aristote selon laquelle le tout vaut plus que la somme des parties a certaines limites. Un postulat que l'agronome français Maximilien Ringelmann avait d'ailleurs déjà proposé à la fin du XIX^e siècle en affirmant qu'à partir d'un certain nombre de personnes impliquées dans un groupe, les coûts de coordination tendent à annuler tout bénéfice.

Dans un article publié peu après sa thèse, Thomas Maillart fait ainsi la preuve que le fait de réunir des gens autour d'une tâche commune entraîne bel et bien une hausse de la productivité et que celle-ci est mesurable par une loi mathématique. Dans le même temps, il montre que plus le groupe est grand, parfois plusieurs centaines de contributeurs, plus cette accélération de la productivité va être réduite.

Le domaine de la cybersécurité a également permis au chercheur d'enrichir sa boîte à outils. Une des applications les plus massives de l'intelligence collective dans cette problématique est ce que l'on appelle les *«bug bounty»* ou *«prime aux bogues»* en français. Il s'agit d'un programme de récompenses proposé par de nombreux sites web et développeurs de logiciels qui offrent des récompenses aux



Thomas Maillart

Maitre d'enseignement et de recherche au Département des neurosciences fondamentales (Faculté de médecine) et à l'Information Science Institute (Faculté d'économie et de management).

Formation: Après un doctorat à l'EPFZ (2011), il effectue un postdoc au Center for Law and Economic de l'EPFZ, puis un autre à UC Berkeley (School of Information)

Parcours: Thomas Maillart reçoit en 2012 le Zurich Dissertation Prize. En 2015, il cofonde l'association Open Geneva avant de rejoindre l'UNIGE l'année suivante. En 2022, il est nommé pour le prix Charles Yidan – le «Nobel» de l'éducation – pour son travail sur l'intelligence collective au service de l'apprentissage et de l'innovation à Genève et en Asie

personnes signalant des bogues, surtout ceux associés à des vulnérabilités. Ces programmes permettent aux spécialistes en sécurité de partager via un tiers de confiance leurs découvertes de bogues avec les sociétés éditrices de logiciels, qui peuvent ensuite corriger ces failles avant que les pirates informatiques et le grand public en soient informés. Des primes pouvant s'élever jusqu'à un million de dollars ont été offertes par des entreprises telles que Facebook, Apple, Google, La Poste suisse ou encore Swisscom. Même le Département de la défense américain, pourtant très féroce de secrets, s'y est mis depuis quelques années.

«Les technologies actuelles sont tellement complexes que l'on n'a pas d'autre choix que de les ouvrir à la collectivité pour les rendre plus fiables, note le chercheur. Dans une de mes recherches, j'ai en effet pu montrer qu'il y a une limite au nombre de bugs qu'un seul individu peut identifier. Passé un certain stade, n'importe quel expert finit par tourner en rond, parce qu'il est limité par un seuil cognitif qui est indépassable. Lorsqu'on se trouve dans une impasse face à un problème complexe, on a donc tendance à revenir vers des solutions déjà connues, ce qui empêche d'explorer de nouvelles possibilités. En revanche, en engageant un grand nombre de participants, on multiplie d'autant les chances de trouver de nouvelles pistes, ce qui constitue à mes yeux une très belle démonstration empirique de limites de l'intelligence individuelle et de la nécessité de l'intelligence collective.»

Reste qu'il n'est pas forcément évident de faire travailler ensemble des spécialistes venus d'horizons différents et qui disposent de bagages scientifiques qui ne sont pas toujours immédiatement compatibles. Pour qu'un événement tel qu'un hackathon fonctionne, il ne suffit pas de juxtaposer des experts disposant d'un quotient intellectuel élevé. Si on veut que la sauce prenne réellement, il faut encore que les participants et participantes s'écoulent mutuellement et fassent preuve d'un certain degré d'empathie.

Sur ce point, en appliquant le test «Read the mind in the eyes» – qui consiste à identifier différentes émotions sur la seule base d'un regard –, une équipe de recherche américaine a réussi à démontrer que la capacité à comprendre les éléments de communication non verbale était le meilleur prédicteur de l'intelligence collective. Et qu'à ce petit jeu, les femmes obtenaient en moyenne des performances 15% supérieures à celles des hommes.

«PASSÉ UN CERTAIN STADE, N'IMPORTE QUEL EXPERT FINIT PAR TOURNER EN ROND, PARCE QU'IL EST LIMITÉ PAR UN SEUIL COGNITIF QUI EST INDÉPASSABLE.»

«À partir du moment où vous arrivez à créer les conditions pour que les gens soient empathiques, qu'ils respectent mutuellement leurs points de vue différents, ce qui peut se faire grâce à des instructions préalables relativement simples, vous démultipliez la capacité des gens à résoudre des problèmes collectivement, note Thomas Maillart. En même temps, vous avez réussi à créer un environnement qui est super positif et très stimulant. C'est précisément ce que nous cherchons à faire dans le cadre des hackathons que nous organisons.»

Même si la méthodologie développée par Thomas Maillart et ses collègues d'Open Geneva est aujourd'hui au point, elle reste perfectible. Pour ce faire, le chercheur s'efforce désormais de pousser plus loin les connaissances dont on dispose sur la communication non verbale, sujet jusqu'ici peu étudié en psychologie sociale. Dans le cadre d'un projet Sinergia visant à poser un diagnostic précoce sur les enfants autistes et mené en collaboration avec Marie Schaer, professeure associée au Département de psychiatrie (Faculté de médecine), il cherche ainsi à identifier différents types d'interactions non verbales et à comprendre dans quelle mesure celles-ci sont susceptibles de générer un environnement propice à l'apprentissage interactif et mutuel.

«Ce projet nous permet de tester différentes hypothèses, conclut Thomas Maillart. Et peut-être que dans un futur pas si lointain, on pourra déployer le même dispositif (des caméras couplées à une intelligence artificielle, ndr) dans des hackathons pour observer comment se passent les interactions. Est-ce que le clic se produit pendant le travail en commun, autour de la machine à café, lorsqu'on discute avec d'autres groupes? D'où vient l'idée maitresse, quelles sont les stratégies que les gens développent pour échanger du savoir et intégrer ces informations? Tout cela est pour l'instant très mal compris, ce qui veut dire que nous avons encore pas mal de pain sur la planche.»



ADOBE STOCK



ISTOCK



ADOBE STOCK

OPEN GENEVA, UN MODÈLE QUI FAIT DES ÉMULES

Association à but non lucratif, Open Geneva a été créé en 2015 par le Geneva Creativity Center en collaboration avec l'Université de Genève, la HES-SO Genève. Le système d'information du territoire à Genève (SITG) et les transports publics genevois (TPG).

Son objectif est de promouvoir l'innovation ouverte dans le Grand Genève en rassemblant une communauté comptant aujourd'hui près de 5000 innovateurs et innovatrices, en faisant vivre leurs idées, en communiquant sur leurs projets et en soutenant leur développement.

Open Geneva organise des événements d'innovation tels que des conférences, des panels ou des workshops pour encourager le partage de bonnes pratiques sur le sujet de l'innovation ouverte.

L'association dispose par ailleurs d'une solide expertise en matière de hackathons.

Depuis 2017, elle organise d'ailleurs chaque année un festival dédié à ce type d'événement dont la dernière édition a rassemblé plus de 1000 participants.

Open Geneva met en outre à disposition des organisateurs et organisatrices de hackathons une plateforme numérique, la Sparkboard, qui permet de regrouper et présenter facilement tous les projets/défis/challenges des hackathons.

Outre Genève, l'association est aujourd'hui active au Laos, à Bali, en Thaïlande, en Chine et à Singapour. Elle a également noué depuis peu des contacts avec le Québec (Université de Montréal). Enfin, Open Geneva est partenaire du projet Horizon Europe Ultimo, financé par la Commission européenne et la Confédération suisse, en collaboration avec l'Université de Genève, les TPG, et 22 autres organisations suisses et européennes. Le but du projet ULTIMO est de déployer un service de bus autonomes à la demande dans trois villes d'Europe: Genève, Herford (Allemagne) et Oslo (Norvège).

<https://opengeneva.org/>