

Comment arrivons-nous à reconnaître les odeurs?

Actu La semaine du cerveau s'achève ce lundi. Parmi les nombreux événements, nous nous sommes penchés sur la manière dont on parvient à distinguer la rose du jasmin

Certains odeurs nous sont familières, nous rappellent des souvenirs de vacances, nous plongent dans une sensation de bien-être. Nous avons tous notre « madeleine de Proust ». Si l'effluve d'une pâtisserie, d'une fleur ou d'une fragrance suscite en nous des réminiscences, c'est parce que des mécanismes complexes s'enclenchent dans notre cerveau. Jérôme Golebiowski, (Institut de Chimie de Nice), a fait le test en permettant au public qui a assisté à sa conférence dans le cadre de la Semaine du cerveau de humer différents odeurs pour leur expliquer ce qu'il se pensait en nous.

«Lorsqu'on mange et que l'on perçoit le goût d'un aliment, ce n'est pas seulement par la bouche. On commence par le sentir: des informations vont passer par la voie orthonasale pour atteindre le bulbe olfactif. Des récepteurs sur la langue vont déterminer la saveur. Et lorsqu'on mâche, des molécules odorantes vont être délivrées pour nous donner d'autres renseignements. C'est l'ensemble de ces processus qui nous permettent de percevoir et de reconnaître un plat. C'est pour cette raison que lorsqu'on a le nez bouché, on dit qu'on n'a pas de goût.» Pour autant, chacun ne sent pas les choses de la même manière. Certains peuvent apprécier une odeur, que d'autres, soit ne sentent pas, soit trouvent désagréable. Jérôme Golebiowski a fait le test avec des molécules sentant... les phéromones sexuelles de porc. Pour 80 %



Jérôme Golebiowski a expliqué quels processus s'enclenchent en nous pour que nous soyons capables de reconnaître l'odeur du citron. (Photo Ax.T.)

du public, c'est désagréable. «Certains parmi vous comme dans la population générale présentent des mutations génétiques de la perception et vont trouver que c'est une odeur soit neutre soit plutôt douce. En Europe, nous ne ressentons pas les choses de la même manière. Dans un pays comme la France, comme nous sommes sensibles à cette odeur, on castre les porcelets quasi systématiquement parce que les consommateurs hexagonaux n'apprécieraient pas le goût de la viande qui serait légèrement imprégnée de ces phéromones. A l'inverse, les Britanniques y sont moins sensi-

bles... Alors on ne castre pas les porcelets!»

1 000 milliards d'odeurs

On peut sentir 1 000 milliards d'odeurs grâce à 5 millions de cellules olfactives présentes dans la cavité nasale. Les molécules volatiles vont utiliser un transporteur pour atteindre la surface des neurones olfactifs – qui sont d'ailleurs les seuls neurones à ne pas être dans la boîte crânienne. Le récepteur olfactif va générer un mécanisme qui va déclencher une cascade d'événements jusqu'au signal électrique qui montera au cerveau. Et, illumination (quasi instantanée), on re-

connait l'odeur de citronnelle! «Lorsqu'on perçoit une odeur, c'est comme si on percevait un accord musical composé sur un piano de 400 touches. Si nous sommes capables de percevoir 1 000 milliards d'odeurs, le seuil de détection varie d'un individu à l'autre. Certains présentent des mutations génétiques et ne perçoivent pas ou peu certaines odeurs, indique Jérôme Golebiowski. Par exemple, lorsqu'on mange des asperges, l'urine prend une odeur caractéristique. Pourtant, certains ne la perçoivent pas.»

Lorsqu'on hume une senteur, on est capable de dire si on aime ou si on n'aime pas avant de savoir

Inégaux

Nous ne sommes pas égaux devant les odeurs. Certaines défaillances portent ainsi des noms bien précis. L'anosmie, c'est lorsqu'on ne perçoit pas une odeur. La parosmie, c'est lorsque la perception est biaisée: on ne parvient pas à reconnaître l'odeur. La cacosmie c'est lorsque l'odeur est systématiquement perçue comme désagréable, ce qui, au quotidien, est difficile à vivre. Dans la fantosmie, on perçoit une odeur alors qu'il n'y en a pas. En vieillissant, on est atteint de presbyosmie, c'est-à-dire qu'on perd une partie de ses performances olfactives. La maturité olfactive est atteinte vers 16-18 ans et reste stable jusqu'à 60 ans. Ainsi, 15 % des jeunes adultes perçoivent mal des odeurs, un chiffre qui concerne... 83 % des patients souffrant de la maladie d'Alzheimer.

de quoi il s'agit. Car l'odeur déclenche une émotion. Les chercheurs l'ont démontré. Pour cela, ils ont enregistré un certain nombre de paramètres dont l'augmentation du rythme cardiaque chez des sujets qui sentaient des molécules. Ainsi la citronnelle augmente le rythme cardiaque tandis que la bergamote produit l'effet inverse. Certaines odeurs ont donc des propriétés relaxantes ou excitantes.

AXELLE TRUQUET
truquet@nicematin.fr

Pour connaître le programme des derniers événements dans le cadre de la Semaine du cerveau: www.semaineducerveau.fr

L'intelligence artificielle s'inspire de l'humain... et vice versa

Je vous montre un fruit, vous êtes capable de me dire s'il s'agit d'une banane ou d'une pomme. Et si je le montre à un ordinateur, il est possible qu'il sache aussi faire la différence. Comment est-ce possible? Parce que le second a été conçu par des hommes qui se sont inspirés du fonctionnement du cerveau humain pour apprendre à une machine à réaliser des choses telles que de différencier une banane d'une pomme. Lyès Khacéf, doctorant au Laboratoire d'Électronique, Antennes et Télécommunications (LEAT) de Nice et président de l'Association des Doctorants en STIC de Nice-Sophia Antipolis, a animé

une conférence aux côtés de biologistes dans le cadre de la Semaine du cerveau pour justement expliquer les liens entre apprentissage chez l'humain et chez la machine. «L'objectif était de présenter comment on s'inspire du fonctionnement du cerveau pour développer des algorithmes capables de faire fonctionner des machines selon des tâches données.» C'est-à-dire comment les spécialistes de l'électronique conçoivent des architectures neuromorphiques en imitant notre cerveau.

«Nous nous inspirons de la biologie. Le cerveau est capable de fonctionner avec des milliards de neurones... en consommant très peu d'éner-



Les doctorants Sarah Zerimech (IPMC), Adrien Russo (LEAT), Lyès Khacéf (LEAT), Pablo Ávalos Prado (IBV) et Cyrille Mascart (I3S) ont dévoilé les mécanismes de l'apprentissage. (Photo DR/CNRS Viktor Rivera)

gie, alors qu'une machine va en avoir besoin d'énormément. Il nous faut donc trouver une architecture neuronale artificielle qui con-

somme le moins possible. Dans le même ordre d'idée, chez l'homme, lorsqu'il y a une lésion cérébrale, des réseaux de neurones adjacents

font venir compenser. Dans un robot, s'il y a une défaillance à un endroit, rien ne viendra spontanément compenser. L'objectif n'est donc pas d'apprendre au robot à faire quelque chose, mais de lui apprendre à apprendre pour qu'il soit capable de s'adapter.» Comme s'il se réparait seul à la manière dont l'homme s'adapte en permanence.

Dans le règne animal, les neurones communiquent entre eux à travers des impulsions électriques. «Si on sait qu'une banane est une banane et non une pomme, c'est parce que certaines aires cérébrales vont plutôt réagir à la banane et d'autres à la pomme, résume

Lyès Khacéf. Pour l'intelligence artificielle, il y a trois types d'apprentissages : supervisé (on dit à un réseau de neurone ce qu'est la banane), par renforcement (si le réseau de neurones donne la bonne réponse, il a une récompense) et non supervisé (on ne donne pas la bonne réponse et l'ordinateur apprend à classer par groupe ce qui se ressemble).»

Les liens entre biologistes et informaticiens apparaissent ici évidents : ils se nourrissent chacun des découvertes de l'autre. Le fonctionnement du cerveau aide à concevoir la machine... qui aide à comprendre le cerveau, etc.

AX.T.