MES CERVEAUX ET MOI

Moustafa Bensafi
et Catherine Rouby

# Cerveau et odorat

## *Comment (ré)éduquer son nez*



edp sciences

MES CERVEAUX ET MOI

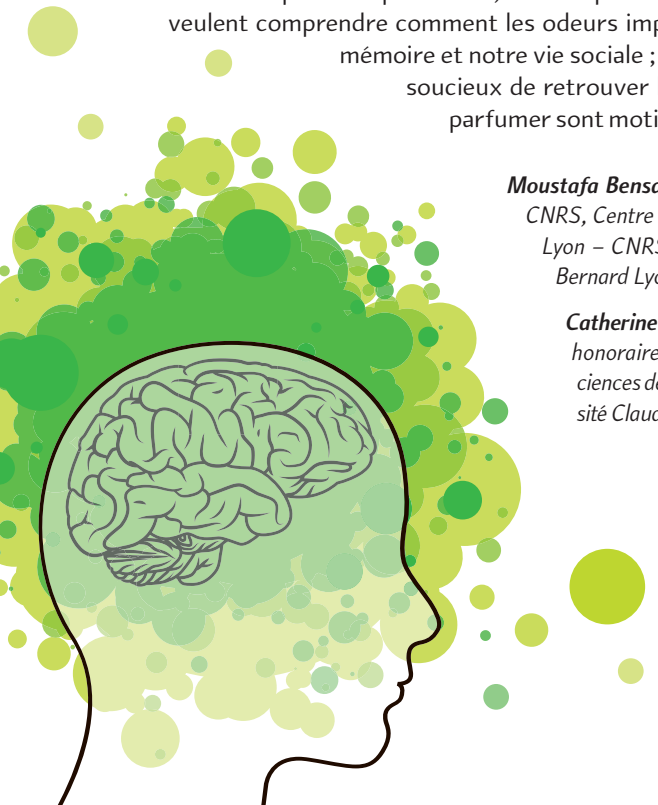
# Cerveau et odorat

## *Comment (ré)éduquer son nez*

Moustafa Bensafi
et Catherine Rouby

Ce livre s'adresse à ceux qui veulent mieux comprendre le fonctionnement de l'odorat, un sens discret révélé récemment en pleine lumière par la Covid-19 : on peut le perdre, le récupérer vite, ou pas. Il a pour ambition de faire découvrir au grand public et aux curieux ce sens remarquable par ses relations avec notre cerveau émotionnel mais aussi par le fait qu'il est capable de régénération et de plasticité. Une véritable aubaine pour l'éduquer ou le rééduquer, même à l'âge adulte.

Il s'adresse à tous les enfants et parents qui aiment scruter et partager leurs expériences olfactives; aux passionnés pour qui les odeurs participent à leur joie de vivre ; aux enseignants qui souhaitent une meilleure transmission des savoirs concernant ce sens négligé par nos cultures occidentales; aux professionnels qui utilisent quotidiennement leur odorat pour créer de nouveaux produits parfumés ; à ceux qui n'ont jamais eu d'odorat et qui veulent comprendre comment les odeurs impactent nos émotions, notre mémoire et notre vie sociale ; à ceux qui l'ont perdu, et qui soucieux de retrouver le plaisir de manger et de se parfumer sont motivés pour rééduquer leur nez.



***Moustafa Bensafi*** *est Directeur de recherche au CNRS, Centre de recherche en neurosciences de Lyon – CNRS – INSERM – Université Claude Bernard Lyon 1.*

***Catherine Rouby*** *est Maître de conférences honoraire, Centre de recherche en neurosciences de Lyon – CNRS – INSERM – Université Claude Bernard Lyon 1.*

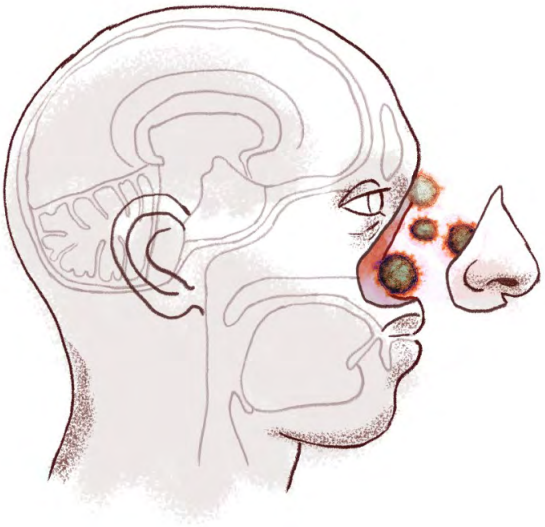
edp sciences
www.edpsciences.org

ISBN : 978-2-7598-2429-8

9 782759 824298

# Cerveau et odorat

## Comment (ré)éduquer son nez



**Le virus SRAS-CoV-2 perturbe l'odorat.**

# Cerveau et odorat

## Comment (ré)éduquer son nez

MOUSTAFA BENSAFI ET CATHERINE ROUBY

edp sciences

17, avenue du Hoggar – P.A. de Courtabœuf
BP 112, 91944 Les Ulis Cedex A

Collection « Mes cerveaux et moi » dirigée par Fabien Dworczak. Cette collection présente la multiplicité des travaux autour des Neurosciences : les applications pratiques, pédagogiques, médicales, sociales, politiques… qui en découlent. « Mes cerveaux et moi » décrit les nombreuses recherches actuelles dans différents domaines autour de la description de notre cerveau, de mes cerveaux et l'« individu » avec le rôle fondamental de l'« inné » dans les comportements les plus complexes.

Formé en neurosciences et en science politique, Fabien Dworczak poursuit ses recherches dans l'interaction entre ces deux « disciplines », en particulier dans le domaine des politiques publiques liées à la santé et à l'éducation en se focalisant sur les apports neuroscientifiques.

**Dans la même collection :**

*Obésité : Au-delà de l'impasse*, Lélia Bracco, 2018, ISBN : 978-2-7598-2154-9

*Infertilité et cerveau ? Des clés pour concevoir !* Sandrine Alejandro et Anne-Sophie Godefroy, 2019, ISBN : 978-2-7598-2272-0

*Cerveau et apprentissage*, Imen Miri, 2020, ISBN : 978-2-7598-2276-8

Composition et mise en pages : Patrick Leleux PAO
Illustrations : Arnaud Fournel et Simon Rouby
Couverture : Conception graphique de B. Defretin, Lisieux

Imprimé en France
ISBN (papier) : 978-2-7598-2429-8
ISBN (ebook) : 978-2-7598-2509-7

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés, réservés pour tous pays. La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinés à une utilisation collective », et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (alinéa 1er de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code pénal.
© EDP Sciences, 2020

# PRÉFACE

Dessine-moi une odeur ! C'est un exercice sur lequel s'acharne la communauté des scientifiques qui travaillent sur la compréhension des mécanismes de l'odorat. Chacun, à travers ses expertises et sa sensibilité, tâche de relever le défi.

Ce dernier sera de nature moléculaire, génétique, cognitive, géographique, sociétale, voire juridique ou philosophique. La recherche sur la perception des odeurs, par comparaison avec d'autres champs d'investigation, mobilise une communauté relativement restreinte. Elle couvre en revanche de nombreuses disciplines. Chaque spécialiste va s'inspirer des découvertes des autres afin d'étoffer le panel des questions auxquelles il ou elle tentera de répondre. Et quel plaisir de faire partie de ce microcosme et de rencontrer cette communauté interdisciplinaire. Quel enthousiasme d'animer des discussions où tel ou tel neuroscientifique saura décrire la note hespéridée aromatique du dihydrojasmonate de méthyle que l'on perçoit dans *Eau Sauvage* de Dior ou *Chrome* d'Azzaro ; où une chimiste s'intéressera à la façon dont le polymorphisme génétique affecte la réponse aux composés qu'elle aura synthétisés ; où un industriel des arômes et parfums réfléchira avec un éthologue à la façon de caractériser l'émotion olfactive pour valoriser sa gamme de produits naturels ! Et puis, il y a la science

du goût et des saveurs qui est aussi associée aux odeurs. Que serait un vin sans son bouquet olfactif, un plat sans ses arômes ? N'oublions pas la communication. Pour une maman, l'odeur de son bébé constitue une drogue extrêmement puissante ! Cette interdisciplinarité est véritablement le mot d'ordre de notre communauté. Enfin, les approches numériques ne sont pas en reste. Comprendre puis mimer la complexité avec laquelle notre cerveau décode les molécules odorantes est un défi que relève une partie des experts en intelligence artificielle, chémoinformatique ou cybernétique.

Car l'odorat, ce sens redoutablement complexe et formidablement subtil, nous autorise à percevoir l'invisible, l'impalpable. Il nous transporte. Il se trouve par ailleurs intimement lié à nos émotions. Par combinaison avec nos autres sens, la perception des odeurs donne bien souvent au monde qui nous entoure toute sa richesse. Et si Proust a si bien illustré le rapport entre odeurs et mémoire, Charles Baudelaire dans *Les Fleurs du mal*, illustre le rapport intime entre odeurs et émotions :

« […] Les parfums, les couleurs et les sons se répondent.
Doux comme les hautbois, verts comme les prairies,
– Et d'autres, corrompus, riches et triomphants,
Ayant l'expansion des choses infinies,
Comme l'ambre, le musc, le benjoin et l'encens
Qui chantent les transports de l'esprit et des sens. »

Et au-delà de l'odeur, il y a le monde du parfum. Ce parfum qui, lorsqu'on le perçoit, nous connecterait au quasi-divin. L'Homme a en effet érigé la composition des odeurs en un véritable art. Sur cet aspect, la France est au premier rang. Des grandes industries de la cosmétique ou du parfum, jusqu'à la composition de parfums de niche, notre pays est à la pointe de la créativité et rayonne à travers le monde. Dès lors, les Français sont considérés comme instruits en matière olfactive, bien que cela reste à démontrer ! Il est toutefois vrai

que nous sommes fiers de nos marques, proches de nos parfums et attachés aux traditions culinaires grâce à notre gastronomie, elle aussi mondialement reconnue.

Et quel malheur que de perdre ce don de sentir ! L'anosmie n'est pas un handicap physique significatif, mais elle est un handicap émotionnel majeur. Elle prive d'une part de la beauté de notre environnement. Au-delà de l'aspect hédonique, l'absence de perception des odeurs a des répercussions sur le quotidien. Les odeurs, à travers la perception rétronasale, contribueraient à environ 75 % de la richesse de nos aliments ! La prise alimentaire devient alors une difficulté supplémentaire à surmonter en cas d'anosmie. Plus inquiétant, les conséquences de l'anosmie dépassent la seule privation du plaisir à se nourrir et peuvent déclencher un déclin plus profond. Près de 30 % des individus anosmiques présenteraient des symptômes dépressifs ! Sigmund Freud avait en effet déjà noté que, bien que l'odorat nous rapproche de notre côté animal, sa perte nous prive d'une certaine habilité au bonheur. Il était sur ce point en accord avec Friedrich Nietzsche qui était un fervent défenseur de l'odorat, qu'il considérait comme un sens noble.

Avec l'épidémie de Covid-19, la perte de la perception des odeurs a été mise en lumière. La France a été l'un des premiers pays à identifier que l'anosmie constitue un symptôme précoce pour les patients atteints d'une forme mineure de la maladie. On notera qu'au-delà de l'odorat, la perception des saveurs et la chémoréception trigéminale (perception buccale du froid de la menthe par exemple, ou du piquant du poivre) sont aussi touchées. L'anosmie est aussi un symptôme réactif, dans la mesure où sa prévalence dans la population a fortement diminué à la faveur du respect des gestes barrières et du confinement.

L'anosmie peut se soigner. Pas toujours. Des recherches ont pu montrer par exemple qu'un entraînement olfactif adapté améliorait les performances chez 63 % des individus ayant des troubles olfactifs post-infectieux depuis moins d'un an. Chez les Français atteints de la

maladie d'Alzheimer, la prévalence de l'anosmie est de 83 %, contre 28 % pour le vieillissement olfactif classique, appelé presbyosmie. De l'autre côté du spectre, l'anosmie ne fait pas partie des préoccupations quotidiennes. Une étude réalisée en 2011 auprès de 7 000 jeunes adultes rapporte que 50 % d'entre eux seraient prêts à abandonner leur odorat plutôt que d'être privés de leur téléphone portable ou de leur tablette[1] !

Bien que la science propose des solutions pour les pertes d'audition ou de la vue, l'odorat reste, malgré des progrès spectaculaires, le parent pauvre de la recherche sur les sens. Il est la Cendrillon qui attend que sa marraine la transcende et que son prince charmant l'identifie et la fasse briller. La recherche sur la perception des odeurs, son anatomie et ses mécanismes doit donc persévérer afin que des solutions voient le jour pour pallier ses déficits. L'ouvrage de mise au point de mes collègues et amis Catherine Rouby et Moustafa Bensafi y contribue avec talent.

Pr. Jérôme Golebiowski
Chimiste, Université Côte d'Azur, Nice
Directeur du Groupement de recherche national et interdisciplinaire du CNRS Odorant-Odeur-Olfaction

1. McCann Worldgroup, *The truth about youth*, 2011.

# SOMMAIRE

*Préface* ..... *5*

*Sommaire* ..... *9*

*Introduction* ..... *11*

**Chapitre 1. Neurobiologie de l'odorat et des sens chimiques ..... 15**

1 Le système olfactif ..... 17

2 Le système gustatif ..... 27

3 Le système trigéminal ..... 29

**Chapitre 2. Perception olfactive : entre universalité et diversité. 33**

1 Des perceptions olfactives variables chez un même individu ..... 34

2 Des perceptions olfactives variables entre individus ..... 44

**Chapitre 3. Les déficits olfactifs ..... 57**

1 Types, causes et diagnostic ..... 57

2 La prévalence des déficits olfactifs ..... 66

3 Effets de la perte olfactive sur la qualité de vie ..... 75

4 Soigner l'odorat ? ..... 85

**Chapitre 4. Déficit olfactif, infection virale et Covid-19 ..... 91**

1 Le déficit olfactif à la suite d'une infection virale ..... 91

2 Le SRAS-CoV-2 et le système olfactif ..... 93

3 La prévalence du déficit olfactif dans la Covid-19 ..... 98

4 Les caractéristiques du déficit olfactif dans la Covid-19 ..... 104

*Conclusions et perspectives* ..... *109*

*Postface* ..... *117*

*Références bibliographiques* ..... *121*

*Glossaire* ..... *131*

# INTRODUCTION

*L'anosmie c'est quoi ? Avant la pandémie, ce vocable n'était utilisé que par des médecins et de rares spécialistes, dont nous sommes. Tout cela a changé en deux mois et les médias bruissent maintenant de ce terme devenu courant, qui donne un nom à la privation d'odorat.*

Le 31 décembre 2019, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a été alertée au sujet de l'apparition de cas de pneumonie à Wuhan, en Chine. Le 7 janvier 2020, les autorités chinoises ont identifié la cause de cette pneumonie : un nouveau coronavirus (SRAS-CoV-2). L'OMS l'a appelée « maladie à coronavirus 19 (Covid-19) » et l'a déclarée le 12 mars 2020 comme une pandémie ; à cette date, environ 20 000 cas confirmés et 1 000 décès avaient été déplorés en Europe. Le 29 juin 2020, on comptait plus de 10 millions de cas confirmés et presque un demi-million de décès dans le monde (source : Johns Hopkins University).

La maladie est caractérisée par trois symptômes principaux non spécifiques, à savoir la fièvre, la fatigue et la toux sèche, mais d'autres signes moins fréquents sont signalés : maux de tête, douleurs abdominales, diarrhée, nausées ou vomissements. Le 20 mars 2020, les