

NUMÉR 70

Septembre 2026

Inserm MAGAZINE

POP DOCCU

Faites votre
coloscopie !

MÉNOPAUSE, ANDROPAUSE

OPINIONS

Vivre avec le
VIH aujourd'hui

REPORTAGE

L'exosquelette
qui défie Charcot

Beaucoup reste à faire

Violences dans l'enfance : des cicatrices pour la vie

LES VOLONTAIRES,

LE PODCAST DE L'INSERM



**DÉCOUVREZ LA SÉRIE ET PARTEZ À LA RENCONTRE
DE CELLES ET CEUX QUI PARTICIPENT À LA RECHERCHE
EN SANTÉ DE L'INSERM**

**Une série orchestrée par Chandrou Koumar,
journaliste et docteur en neurosciences,
produite par MaisonK Prod**

Prix du podcast santé francophone 2025

Disponible sur toutes
les plateformes d'écoute



MIEUX ACCOMPAGNER LA MÉNOPAUSE ET L' « ANDROPAUSE »

« Vous vieillissez, c'est normal. » Combien de femmes de plus de 50 ans ont entendu cette phrase lorsqu'elles évoquaient les premiers symptômes de la ménopause ? Pendant des décennies, cette vision a conduit à banaliser des symptômes parfois invalidants et à retarder leur prise en charge. Or la ménopause est une étape physiologique qui concerne toutes les femmes. Quant au déficit androgénique lié à l'âge, souvent désigné – à tort – sous le terme d' « andropause », il concerne également un nombre non négligeable d'hommes. Dans

les deux cas, il est essentiel d'améliorer la prévention, le diagnostic et la prise en charge des conséquences de ces syndromes. Car la carence en œstrogènes qui accompagne la première et celle en testostérone qui caractérise le second peuvent entraîner des symptômes parfois sévères, altérer durablement la qualité de vie et favoriser le développement de nombreuses maladies chroniques. Beaucoup reste à faire pour prévenir les conséquences

systémiques de la carence en œstrogènes. Mieux comprendre les mécanismes d'action de ces hormones et développer des traitements plus ciblés demeurent des défis majeurs pour faire évoluer la prise en charge de la ménopause vers une médecine de précision. Pour ce qui est du déficit androgénique lié à l'âge, il reste, lui, encore largement sous-diagnostiqué et parfois controversé. Là aussi, une meilleure compréhension des conséquences de la diminution des hormones sexuelles et le développement de stratégies thérapeutiques fondées sur des preuves scientifiques solides sont indispensables pour accompagner le vieillissement en bonne santé.

Françoise Lenfant

directrice de recherche Inserm à l'Institut des maladies métaboliques et cardiovasculaires de Toulouse

et

Florence Trémollières

endocrinologue, professeure de gynécologie médicale et cheffe du centre de ménopause à l'hôpital Paule de Viguier, chercheuse à l'Institut des maladies métaboliques et cardiovasculaires de Toulouse



6 À la une

Les violences faites aux enfants laissent leur empreinte à l'âge adulte et même sur les générations suivantes.

10 Les 6 infos à connaître

L'IA surfe sur la croissance des enfants, les tumeurs imitent les neurones et vous, êtes-vous accro au sucre ?

12 L'image du moment

Les fœtus ont déjà du nez !

14 Zoom sur... L'attention portée à nos repas aide à mieux vivre avec son poids



© Flore Avram

16 Futur science Et si on soignait grâce à l'ARN, au-delà des vaccins ?

17 Planète santé

Des scientifiques chinois et suisses ont mis au point des microrobots capables de réparer la moelle épinière.

18 DOSSIER MÉNOPAUSE, ANDROPAUSE Beaucoup reste à faire

Longtemps négligés, les troubles hormonaux liés à l'âge sont enfin pris au sérieux. Aujourd'hui, cliniciens et scientifiques se mobilisent pour mieux sensibiliser et accompagner les femmes et les hommes concernés.

32 Reportage Maladie de Charcot : l'exosquelette qui permet aux patients de marcher à nouveau

© Inserm/François Guénet



38 Opinions VIH : une vie presque comme les autres ?

Grâce aux traitements actuels, l'infection par le virus est devenue une maladie chronique. Trois experts insistent sur la nécessité de renforcer la prévention et le dépistage, et de poursuivre la recherche vers la guérison.



© Iris Hatzfeld

40

Rencontre
Raphaël Ceccaldi

**CHERCHEUR
DE FAILLES
DANS L'ADN
DES CANCERS**



© Inserm / François Guénet

44

Témoignage
Mélissa Macalli

De la clinique à la santé publique,
une chercheuse portée par le besoin de
comprendre la détresse psychique des jeunes
pour mieux les aider

46  **CULTURE**

Docu

**CANCER COLORECTAL : POURQUOI
IL NE FAUT PAS REMETTRE
LE DÉPISTAGE À DEMAIN**

En bref

Mots-croisés

POUR UNE RENTRÉE STUDIEUSE !



Troubles du sommeil, conduites addictives à l'âge adulte : les violences directes ou indirectes vécues par l'enfant peuvent entraîner des répercussions bien au-delà de l'événement lui-même. Des chercheuses de l'Institut Sorbonne de santé publique étudient ces conséquences, ainsi que les mécanismes susceptibles de les transmettre d'une génération à l'autre.

Les derniers mois ont malheureusement mis sous les feux de l'actualité une multitude d'affaires de violences sexuelles dans les temps périscolaires à Paris et la mort de Lyhanna, âgée de 11 ans, dans le Gers. L'ampleur des drames et l'émoi qu'ils ont suscité ont conduit à élargir un projet de loi sur la protection des enfants, tandis qu'un second texte, dit « loi intégrale », doit être examiné début octobre à l'Assemblée. Et il y a urgence !

Violences dans le couple et urgences pédiatriques

C'est ce que montrent les recherches de **Marion Bailhache**, pédiatre épidémiologiste au Centre de recherche en santé des populations de Bordeaux et accueillie à l'Institut Sorbonne de santé publique. À partir des données de la cohorte **Elfe**, elle a étudié l'association entre, d'une part, les violences psychologiques (insultes, remarques blessantes...) entre les parents pendant la grossesse et jusqu'à 2 mois après l'accouchement et, d'autre part, le recours aux urgences pédiatriques entre les 2 mois et les 10 ans de l'enfant. Ces recours étaient plus fréquents en cas de violence déclarée. « *Les motifs les plus souvent associés sont notamment la fièvre et les intoxications accidentelles* », souligne la

Marion Bailhache : unité 1219 Inserm/ Université de Bordeaux, Centre de recherche en santé des populations de Bordeaux ; unité 1136 Inserm/ Sorbonne Université, Institut Sorbonne de santé publique

Elfe. Cohorte qui rassemble plus de 18 000 enfants nés en 2011 et étudie leur santé, leur environnement et leurs conditions de vie

chercheuse. Plusieurs pistes peuvent expliquer ce phénomène : un nomadisme médical plus important, avec moins de médecins référents dans les familles confrontées à la violence et donc davantage de recours aux urgences ; une anxiété parentale accrue chez les mères victimes de violences, qui pourrait conduire à consulter plus souvent pour leurs enfants ; enfin, les violences pourraient agir sur les systèmes de réponse au stress et avoir des conséquences sur le système immunitaire de l'enfant.

Le sommeil des enfants affecté

Marion Bailhache s'est aussi penchée sur les conséquences de ces violences au sein du couple sur le sommeil des enfants. Résultats : les plus exposés ont plus de difficulté à s'endormir et les petites filles présentent également plus de réveils nocturnes. Afin de mieux comprendre cette différence selon le sexe de l'enfant, il faudra mener d'autres études. Quoi qu'il en soit, le sommeil de l'enfant doit davantage être pris en compte dans le suivi pédiatrique. « *Un trouble du sommeil ne doit pas être considéré isolément : il faut rechercher ce qu'il se passe dans l'environnement de l'enfant* », insiste Marion Bail-

M. Bailhache et al. *Child Abuse & Neglect*, 8 décembre 2024

VIOLENCES FAITES AUX ENFANTS : DES TRACES QUI DURENT

À la une

« Le sommeil pourrait constituer un point d'entrée qui permettrait aux professionnels de santé d'identifier des traumatismes anciens et d'orienter vers un accompagnement adapté »



hache. Beaucoup d'enfants exposés à la violence passent encore sous le radar du dépistage, d'autant qu'ils ne vont pas nécessairement verbaliser ce qu'ils vivent : « *Il faut que les adultes sachent reconnaître les signes et soient capables d'envisager qu'une situation de violence puisse exister.* »

Des répercussions à l'âge adulte

C'est aussi par le sommeil que **Fabienne El-Khoury**, à l'Institut Sorbonne de santé publique à Paris, explore les liens entre violences sexuelles subies dans l'enfance et santé à l'âge adulte. « *Des troubles du stress post-traumatique peuvent apparaître des décennies après ces violences. Or l'altération du sommeil en est un des symptômes* », explique la chercheuse Inserm, dont les travaux reposent sur les données de la cohorte **Constances**. Les résultats ont montré une relation graduelle entre la gravité des violences et les problèmes de sommeil : « *Les personnes qui ont subi des viols rapportent plus souvent des troubles du sommeil que*

celles ayant subi des agressions sexuelles sans pénétration, elles-mêmes plus concernées que les personnes n'ayant pas subi de violences sexuelles », résume-t-elle.

Plusieurs mécanismes peuvent expliquer cette association : une dérégulation biologique du système du stress – notamment du cortisol, une hormone normalement appelée à diminuer avant l'endormissement –, une hypervigilance, voire des pensées intrusives. Autant de processus susceptibles de perturber l'endormissement et le maintien du sommeil.

Le sommeil pour identifier des traumatismes anciens

Ici aussi, Fabienne El-Khoury plaide pour une meilleure prise en compte des troubles du sommeil chez les adultes, qui devraient être questionnés sur leur enfance lors des consultations médicales. « *Le sommeil pourrait constituer un point d'entrée qui permettrait aux professionnels de santé d'identifier des traumatismes anciens et d'orienter vers un accompagnement adapté* », insiste-t-elle. Avec les données du Baromètre santé 2017 de Santé publique France, elle a aussi montré une association entre les vio-

Constances.

Cohorte en population générale française constituée d'un échantillon représentatif de 220 000 adultes âgés de 18 à 69 ans à l'inclusion, consultants des centres d'examen de santé de la Sécurité sociale



► Coiffant chaque rein, la glande surrénale (en jaune) libère le cortisol, hormone dont le taux diminue avant l'endormissement.



◀ La dépression périnatale est sous-diagnostiquée et peut avoir des conséquences pour toute la famille.

peuvent présenter des différences dans leur développement socio-émotionnel et comportemental. « Ces femmes sont plus à risque d'avoir des problèmes de santé mentale, notamment de dépression, seule ou associée à de l'anxiété, pendant la grossesse et en postpartum. Dans ce dernier cas, on peut envisager que cela retentisse sur leur disponibilité et sur leurs interactions au quotidien avec leurs enfants », envisage Judith van der Waerden. **Dayanne Orellana**, psychologue et également doctorante, a de son côté montré que les expériences négatives dans l'enfance ne suffisent pas, à elles seules, à modifier la réponse physiologique au stress pendant la grossesse. « Donc cette association n'est pas systématique et ce n'est que lorsque les mères connaissent également des événements stressants pendant leur grossesse, comme une perte d'emploi ou un accident, que l'on observe une réponse au stress altérée »,

© FG Trade/istock

lences sexuelles – dans l'enfance ou plus tard – et l'usage de tabac, d'alcool et de cannabis à l'âge adulte. « Les consommations de psychotropes pourraient constituer une stratégie d'adaptation face aux violences subies, éventuellement en lien avec les troubles du sommeil », envisage la chercheuse.

Une transmission intergénérationnelle

Les enfants exposés aux violences directement ou indirectement voient leur santé affectée. Qu'en est-il pour ceux dont les parents, et notamment la mère, ont vécu des expériences négatives (maladie, deuil, violences, instabilité du foyer...) dans l'enfance ? C'est la question qu'explore **Judith van der Waerden**, épidémiologiste psychiatrique à l'Inserm, qui dirige l'équipe des deux chercheuses précédentes. Médecin généraliste et doctorante sous sa direction, **Sara Avendano** a montré grâce à une revue systématique de la littérature que les enfants dont la mère a vécu de telles expériences

« Les femmes dont la mère a vécu des violences dans l'enfance sont plus à risque d'avoir des problèmes de santé mentale pendant la grossesse »

Fabienne El-Khoury, Judith van der Waerden, Sara Avendano, Dayanne Orellana : unité 1136 Inserm/ Sorbonne Université

ajoute Judith van der Waerden. La transmission intergénérationnelle n'est donc pas un cycle automatique et dépend probablement de conditions et de mécanismes spécifiques, encore à préciser.

Ces différents travaux montrent que les violences peuvent laisser une empreinte durable sur la santé, parfois longtemps après les faits, et même se répercuter sur les générations suivantes. Mais ils suggèrent aussi que cette histoire n'est pas écrite d'avance. Mieux repérer les signes, mieux accompagner les enfants et leurs parents et comprendre les processus à l'œuvre sont autant de pistes pour intervenir plus tôt et prévenir les séquelles à long terme. Autrement dit, mieux comprendre les effets des violences, c'est aussi se donner davantage de moyens pour en limiter les conséquences.

Julie Coquart

M. Bailhache et al. *Academic Pediatrics*, 25 février 2026

M. Bailhache et al. *Eur J Public Health*, 4 avril 2025

T. Al Zayat et al. *Sleep Health*, 8 avril 2026

N. Delmas et al. *Prev Med Rep*, 17 juin 2026

S. Avendano et al. *Depress Anxiety*, 7 mai 2025

S. Avendano et al. *Paediatr Perinat Epidemiol*, 29 août 2026

D. Orellana et al. *Psychoneuroendocrinology*, 19 juillet 2026

L'IA SURFE SUR LES COURBES DE CROISSANCE

Utiliser l'intelligence artificielle pour repérer les anomalies de croissance chez l'enfant : tel est l'objectif de l'algorithme conçu par la chercheuse de l'Inserm Pauline Scherdel et son équipe à Paris. Les modèles ont été développés puis évalués en s'appuyant sur des données de croissance d'enfants atteints d'un déficit en hormone de croissance ou d'un **syndrome de Turner** et d'enfants non malades. L'algorithme a démontré sa sensibilité et sa spécificité pour repérer de façon précoce les trajectoires de croissance anormales.

À la clé, une réduction théorique du délai de diagnostic de deux ans : un précieux temps gagné pour améliorer la prise en charge de ces enfants et leur pronostic.

A. F.

Syndrome de Turner. Anomalie chromosomique qui touche les filles, caractérisée par l'absence totale ou partielle d'un chromosome X et entraînant un important retard de croissance

Pauline Scherdel : unité 1153 Inserm/INRAE/Université Paris Cité/Université Sorbonne Paris Nord, Centre de recherche épidémiologie et statistiques

P. Scherdel et al. *Plos Digital Health*, 15 juillet 2026



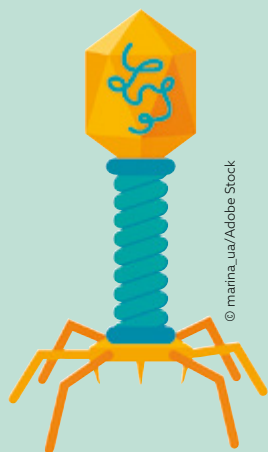
© nuzza11/Adobe Stock

- 30%

L'incidence de l'ulcère de Buruli, une maladie tropicale causée par la bactérie *Mycobacterium ulcerans*, a diminué de 80 % au Bénin entre 2008 et 2024 selon une étude internationale à laquelle participait **Estelle Marion**, chercheuse Inserm à Angers. En couplant le suivi de plus de 2 500 patients à des analyses environnementales, les scientifiques ont montré que la chute du nombre de cas est corrélée à une augmentation d'un degré de la température de l'air et à une réduction de 25 à 30 % des surfaces d'eau libre ; la bactérie vit en effet dans les zones humides. Analyser l'effet des changements environnementaux sur cette maladie est donc essentiel pour mieux lutter contre cette infection grave due à une toxine produite par la bactérie et qui entraîne de sérieux dommages au niveau de la peau et des tissus mous. **A. F.**

Estelle Marion : unité 1302 Inserm/CNRS/Nantes Université/Université d'Angers, Immunologie et nouveaux concepts en immunothérapie

H. Jonhson et al. *Lancet.*, juillet 2026



© marina_ua/Adobe Stock

Phage

Un phage, ou bactériophage, est un virus inoffensif pour

l'organisme humain mais capable de détruire une bactérie – souvent une seule espèce – dangereuse pour celui-ci. Il en existe une multiplicité : si la bactérie mute et devient résistante, un autre phage pourra l'éliminer. Avec leur mécanisme d'action différent de celui des antibiotiques, les phages pourraient permettre de lutter contre l'antibiorésistance. Mais avant, il faut

les produire selon les standards pharmaceutiques réglementaires et valider leurs indications par des essais cliniques. Bonne nouvelle : l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé a autorisé en mai les Hospices civils de Lyon en lien avec le **Centre international de recherche en infectiologie** à fabriquer des phages thérapeutiques

pour un usage clinique. Une première pour un établissement de santé européen ! En parallèle, un programme d'impulsion de l'Inserm dédié à la phagothérapie vise à optimiser la production, créer des méthodes d'évaluation innovantes et suivre l'acceptabilité chez les soignants et les patients. **A. M.**

Centre international de recherche en infectiologie : unité 1111 Inserm/CNRS/ENS/Université Claude-Bernard - Lyon 1

Sport et pollution : zéro tracas, zéro impact ?

Faire du sport dans un environnement où l'air est pollué est-il néfaste pour les performances ? Palliant l'absence de revue de la littérature sur ce sujet, l'équipe de **Paquito Bernard**, chercheur Inserm à Rennes, a mené une méta-analyse incluant toutes les études d'observation et de recueil de



© grivina/Adobe Stock

données menées lors de compétitions réelles. Contre toute attente, les scientifiques rennais ont montré qu'il n'y avait pas d'association négative entre concentration en microparticules, teneur en dioxyde d'azote et un index de qualité de l'air

dégradé et les performances sportives en football ou en athlétisme. En revanche, il y aurait bien un effet néfaste dû à une concentration élevée en ozone. Ces résultats surprenants soulignent la nécessité d'accroître encore les recherches sur l'impact de la pollution de l'air sur les performances sportives en vie réelle, lors de compétitions pour amateurs et professionnels. **A. F.**

Paquito Bernard : unité 1085 Inserm/ Université de Rennes, Institut de recherche en santé, environnement et travail

P. Bernard et al. *PLOS Climate*, 13 juillet 2026

Quand les tumeurs imitent les neurones

Dans certains cancers, il arrive que des agrégats de cellules immunitaires, appelés « structures lymphoïdes tertiaires », se forment à l'intérieur d'une tumeur. Il s'y fabrique des anticorps, ces molécules sentinelles qui repèrent et neutralisent les cellules anormales de notre corps. La présence de ces agrégats annonce généralement une bonne réponse à l'**immunothérapie**. Mais ce n'est pas toujours le cas. Une équipe emmenée par **Wolf Herman Fridman**, à Paris, vient de comprendre pourquoi. Des cellules tumorales voisines parviennent parfois à « copier » nos neurones et à fabriquer du GABA, un neurotransmetteur qui leur permet de neutraliser les structures lymphoïdes. Ces tumeurs seraient-elles trop malignes pour l'immunothérapie ? Pas si sûr, puisque les chercheurs ont montré, chez la souris, qu'il est possible de redonner de l'efficacité au traitement en l'associant à un bloqueur de la production de GABA. Une bonne nouvelle à confirmer chez l'humain. **V. G.**

Immunothérapie. Traitement qui pousse le système immunitaire à détruire les cellules cancéreuses

Wolf Herman Fridman : unité 1138 Inserm/Sorbonne Université/Université Paris Cité, Centre de recherche des Cordeliers

I. Hernández-Verdin et al. *Cancer Cell*, 9 juillet 2026



© Juan Gärner/Adobe Stock

▲ Des cellules tueuses naturelles attaquent une cellule cancéreuse.

SUCRE une douce dépendance



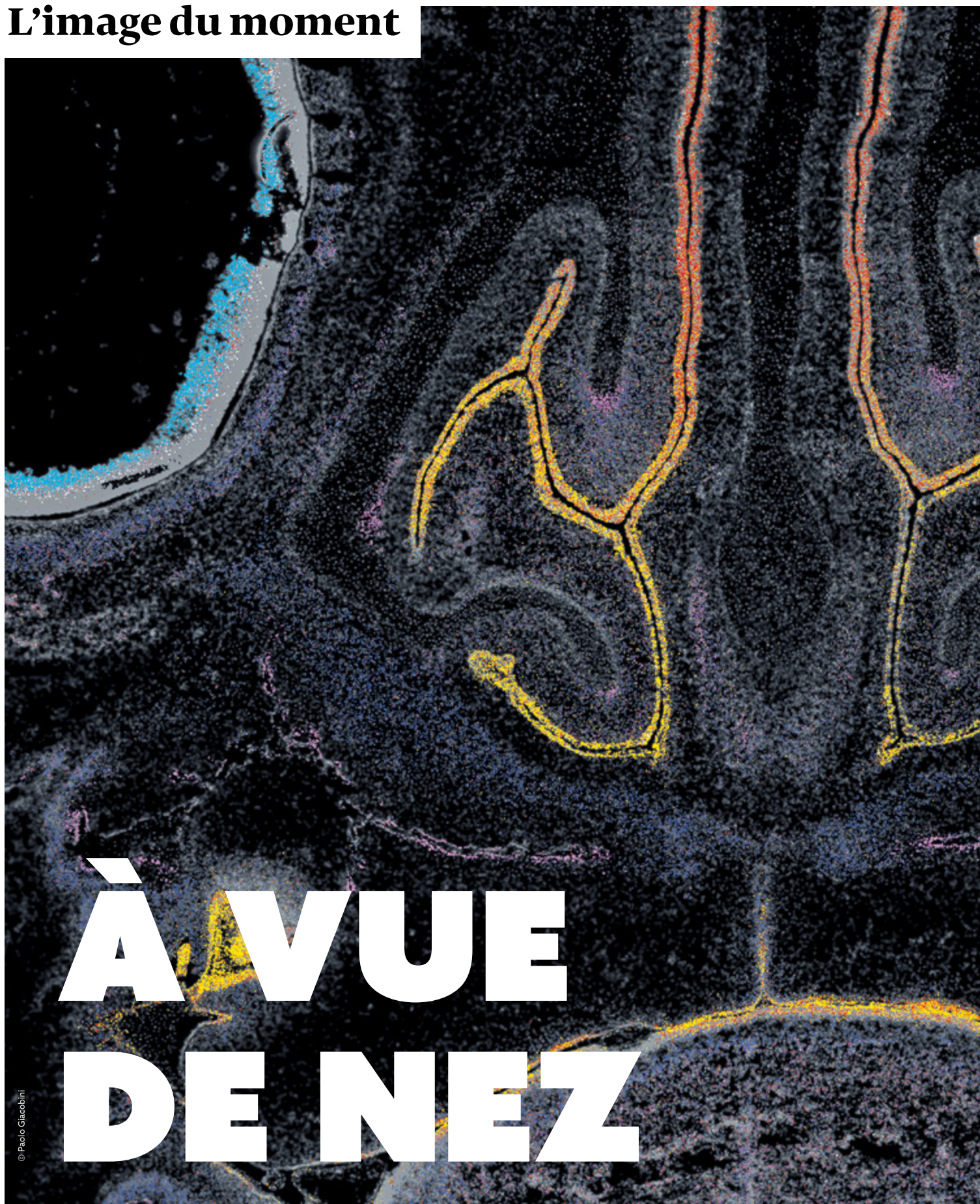
© robcartorres/Adobe Stock

Envie irrésistible, accoutumance, manque... Le sucre peut-il nous rendre accro ? Et à quel moment nos comportements avec les produits sucrés deviennent-ils problématiques ? La dépendance exclusive à ce type d'aliments est une réalité peu prise en compte, souvent rattachée à la malnutrition ou aux troubles alimentaires. À partir de ce constat, **Mickael Naassila** et son équipe à Amiens

ont mis au point un questionnaire sur leur usage abusif. Composé de 11 questions, il pose un bilan rapide et simple sur notre rapport au sucre. Cet outil ne cherche pas à attester d'une addiction, mais représente un premier pas vers la prévention des risques associés et pourrait permettre un meilleur parcours de santé. **I. B.**

Mickael Naassila : unité 1247 Inserm/Université de Picardie - Jules-Verne/Institut universitaire de France

L'image du moment



© Paolo Giacobini



Une oeuvre contemporaine ? Un extraterrestre qui vous regarde ? Vous n'y êtes pas du tout ! Cette image correspond à la face d'un embryon de neuf semaines. Chaque point coloré se rapporte à un type cellulaire et cette analyse a été renouvelée plusieurs fois entre les âges embryonnaires de 7 à 12 semaines. L'objectif ? Décrire l'apparition précoce du système olfactif. « Chez l'adulte, la cloison nasale est tapissée de neurones qui expriment chacun un récepteur olfactif et projettent leurs axones vers le cerveau, explique **Paolo Giacobini**, responsable de l'équipe Inserm à Lille qui a mené ces recherches en collaboration avec l'équipe de **Pascal Barbry**, directeur de recherche au CNRS à Sophia Antipolis. Au total, il existe 400 récepteurs différents qui permettent, ensemble, de discriminer 10 000 odeurs. Nous avons voulu décrire les premières étapes de la mise en place de ce système, d'une part pour identifier les types cellulaires qui participent à la construction de la région nasale et, d'autre part, pour fournir à d'autres équipes des données solides afin d'étudier des pathologies comme l'anosmie congénitale, c'est-à-dire l'absence d'odorat à la naissance. » Pour cela, les scientifiques ont effectué des analyses moléculaires permettant de distinguer les différents types cellulaires présents dans les échantillons, qui donneront les tissus vasculaires, nerveux, musculaires, cartilagineux, neuronaux... En plus, des sondes spécifiques de chaque récepteur olfactif ont été utilisées pour rechercher ceux qui étaient déjà présents. Ces explications permettent de mieux comprendre le mystérieux cliché fourni par l'équipe. De chaque côté, les futurs yeux apparaissent comme de grands cercles bleus et, entre eux, se dessinent les deux cavités nasales. Plus bas, on distingue la bouche en formation et notamment la langue. Le jaune correspond à de l'épithélium respiratoire qui tapisse l'essentiel des voies aériennes, le magenta met en évidence des cellules qui entrent dans la composition des muscles, tandis que le violet révèle, entre autres, des os en formation. Enfin, deux zones rouges se situent dans la partie supérieure des cavités nasales. Elles abritent les cellules qui intéressent tout particulièrement l'équipe : les neurones olfactifs, déjà présents en nombre. Leur analyse a en outre surpris les chercheurs à plus d'un titre. « Dès le début du développement, ils expriment déjà chacun un récepteur olfactif particulier, comme c'est le cas chez l'adulte. Nous ne nous attendions pas forcément à une spécialisation si précoce. En outre, près de la moitié des 400 récepteurs olfactifs étaient déjà exprimés, ce qui signifie que dès le premier trimestre de développement fœtal, le système olfactif est déjà à un stade très avancé », conclut Paolo Giacobini.

Aude Rambaud

Paolo Giacobini : unité 1172 Inserm/CHU de Lille/Université de Lille, Lille neuroscience et cognition

Pascal Barbry : unité 1323 Inserm/CNRS/Université Côte d'Azur, Institut de pharmacologie moléculaire et cellulaire

Y. Mbouamboua et al. *Nature Commun.*, 17 avril 2026

RETROUVER LE PLAISIR DE MANGER

Et si changer leur façon de manger permettait aux personnes en situation de surpoids ou d'obésité de se sentir mieux ? Une récente étude clinique réalisée au CHU de Montpellier suggère que c'est possible.

Près de dix millions de Français, soit environ 18 % de la population adulte, sont en situation d'obésité, selon l'étude Oféo diligentée par la Ligue nationale contre l'obésité en 2024. Bien que les regards sur cette maladie aux causes multiples évoluent, l'obésité reste stigmatisante. « Et les personnes affectées peuvent porter un regard négatif sur elles-mêmes », rappelle **Antoine Avignon**, professeur de nutrition à l'université de Montpellier. Pendant des décennies, la lutte contre l'obésité a reposé sur les régimes et l'activité physique. Or, « la restriction alimentaire peut être contre-productive : elle conduit en effet les individus à catégoriser les aliments comme "bons" ou "mauvais" pour le poids et à opposer plaisir et santé », note **Sandrine Péneau**, professeure de nutrition à l'université Sorbonne Paris Nord. Ces restrictions sont également susceptibles de favoriser des épisodes de perte de

contrôle ou de compensation qui peuvent, à leur tour, entraîner des émotions négatives comme la honte ou la culpabilité. »

Se nourrir en « pleine conscience »

La prise en charge des personnes en situation d'obésité a toutefois grandement évolué depuis une quinzaine d'années. Les régimes sont moins restrictifs et soulignent l'importance du plaisir de manger. Quant aux états émotionnels, ils sont mieux pris en compte. Plusieurs approches interventionnelles s'attachent ainsi à faire évoluer les façons de se nourrir, à l'image de l'alimentation consciente. Fondée sur la « pleine conscience », cette approche « consiste à porter inten-



© Flore Avram

Antoine Avignon, Marion Van Beekum : unité 1318 Inserm/ Université de Montpellier, Institut Desbrest d'épidémiologie et de santé publique

Sandrine Péneau : unité 1153 Inserm/ Université Paris Cité/ Université Sorbonne Paris Nord/ INRAE, Centre de recherche en épidémiologie et statistiques

tionnellement son attention sur le moment présent, en observant ses sensations, ses pensées et ses émotions avec curiosité, sans jugement et sans chercher à y réagir automatiquement », détaille Sandrine Péneau. Se nourrir en « pleine conscience » suppose donc d'être attentif, non seulement au goût, à l'odeur, à la texture, à l'aspect des aliments ou aux sons qu'ils produisent, mais aussi à la façon dont ils sont consommés, dans quelle quantité, avec quelles personnes, dans quel contexte... Cela implique aussi l'absence de sources de distraction, en particulier les écrans, omniprésents dans notre quotidien. « Se centrer sur l'alimentation permet de stimuler les émotions positives et de reprendre plaisir à manger », ajoute Antoine Avignon, qui a supervisé la mise

M. Van Beekum et al. *Appetite*, 6 mai 2024

M. Van Beekum et al. *Int J Behav Nutr Phys Act.*, 21 mai 2026

en place de programmes d'alimentation consciente au Centre spécialisé de l'obésité Occitanie-Est du CHU de Montpellier.

Le dernier en date s'appelle Mind-Eat ou Manger-Conscient : « *Il est adapté d'un projet néerlandais qui vise à mieux faire face aux envies alimentaires* », précise **Marion Van Beekum**, qui a participé lors de son doctorat à la création de cette intervention comportementale. Concrètement, des séances hebdomadaires sont proposées à un groupe d'une dizaine de patients en situation de surpoids ou d'obésité pendant huit semaines. Lors de ces séances, des animateurs qualifiés présentent différents exercices à pratiquer chez soi. « *Certains touchent à l'alimentation, comme l'exercice du grain de raisin, qui vise à développer les sensations autour des aliments, d'autres à la pleine conscience, à l'image du scan corporel, qui consiste à porter*

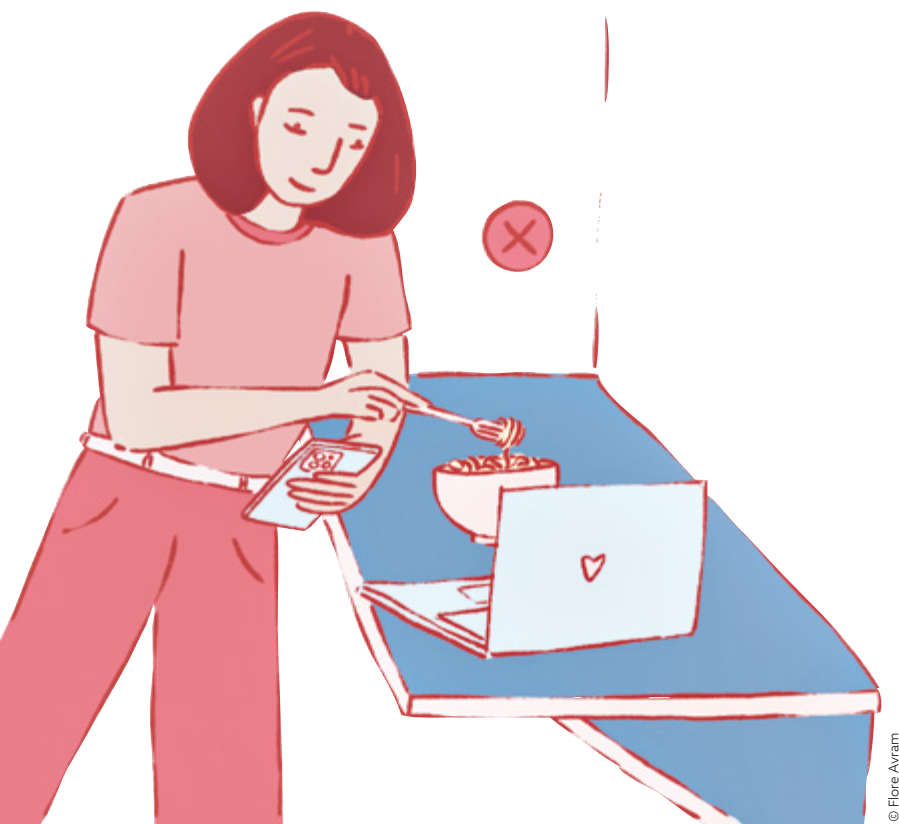
successivement son attention sur chaque partie du corps », explique la jeune chercheuse. Une séance de suivi a lieu un mois plus tard. En effet, « *le plus difficile est de maintenir les efforts sur le long terme* », indique Marion Van Beekum.

Un rapport plus serein à l'alimentation

Le programme Mind-Eat a récemment été évalué dans un essai clinique conduit au CHU de Montpellier. Cette étude a mesuré, dans deux groupes d'une vingtaine de patients en situation de surpoids ou d'obésité, l'évolution de leur niveau d'alimentation consciente grâce à une échelle psychométrique développée par Sandrine Péneau et ses collaborateurs. Le premier groupe a suivi le Mind-Eat tandis que l'autre a participé à un programme d'alimentation intuitive,

qui met l'accent sur l'écoute des sensations corporelles comme la faim. Les deux groupes ont amélioré certains comportements alimentaires au cours de l'étude, mais ceux qui ont suivi le programme Mind-Eat ont mieux résisté aux envies alimentaires et aux sollicitations extérieures. De plus, ils ont moins mangé sous le coup de l'émotion. « *Les participants arrivent à mieux prendre en compte leurs sensations de faim et de satiété. Leur relation à l'alimentation se pacifie, ce qui leur permet d'aller vers un mieux-être* », se réjouit Antoine Avignon. Pour autant, cette étude de douze semaines n'a

« Se centrer sur l'alimentation permet de stimuler les émotions positives et de reprendre plaisir à manger »



© Flore Avram

pas mis en évidence d'effet sur le poids. « *De nouvelles approches qui s'intéressent autant à la santé et aux comportements alimentaires qu'au poids sont aujourd'hui explorées*, précise Sandrine Péneau, et les programmes d'alimentation consciente s'inscrivent dans cette perspective en améliorant la relation à l'alimentation. » Et qui sait ? Ces changements de comportements alimentaires permettront peut-être, à terme, de perdre du poids. « *C'est en tout cas ce que suggèrent plusieurs études internationales publiées ces dernières années* », insiste la chercheuse.

Simon Pierrefixe

GUÉRIR AVEC L'ARN

Lancé en 2025, le projet ReNAissance ambitionne d'industrialiser l'ARN pour la biothérapie. Son objectif : créer une plateforme capable de synthétiser de l'ARN thérapeutique et des vecteurs synthétiques envoyés dans nos cellules, afin d'y produire les protéines nécessaires pour traiter ou prévenir des maladies.

Depuis la pandémie de Covid-19, tout le monde connaît les vaccins à **ARN** et leur fonctionnement. On sait désormais que les scientifiques sont capables d'introduire dans nos organismes du matériel génétique, que nos cellules peuvent ensuite utiliser pour fabriquer des protéines destinées à stimuler une réaction immunitaire.

Le projet ReNAissance fait appel à cette technique d'injection d'ARN, non pas pour élaborer des vaccins, mais dans le but de fabriquer de nouveaux médicaments. À terme, il vise ainsi à créer une plateforme qui offrirait la possibilité de mettre au point des traitements pour des pathologies provoquées par l'absence ou le dysfonctionnement d'une protéine.

Pour tester leur concept, les équipes du projet à Nantes ont travaillé sur la Covid-19. Mais ici, les scientifiques ont sauté une étape. Pour le vaccin, on injecte chez les patients l'ARN qui permet de fabriquer un morceau inoffensif du SARS-CoV-2, la protéine Spike, dont la présence déclenche la synthèse d'anticorps capables de neutraliser le virus quand il se

ARN. Molécule issue de la transcription d'un gène et qui permet la synthèse d'une protéine

Bruno Pitard :
unité 1302
Inserm/Université
de Nantes,
Immunologie
et nouveaux
concepts en
immunothérapie

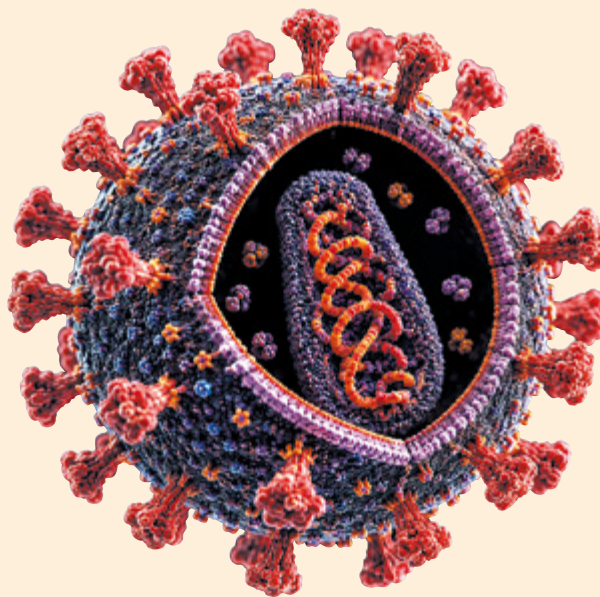
Le projet ReNAissance fait partie du programme Impact Santé piloté par l'Inserm dans le cadre de France 2030.

présente. ReNAissance consiste à injecter l'ARN qui produit l'anticorps directement. Les chercheurs ont déjà testé cette méthode sur des souris saines. « Les résultats sont au rendez-vous », se félicite **Bruno Pitard**, qui coordonne le projet. Et de préciser : « Notre technique permet bien de produire des anticorps, que l'on retrouve circulant chez les animaux en grande quantité, et ce, sans déclencher de réponse inflammatoire. »

Cette absence de réaction lors de l'entrée de l'ARN dans l'organisme est un point crucial de la réussite de ReNAissance. Pour y parvenir, les scientifiques ont opté pour un type de vecteur – sorte de véhicule utilisé pour pénétrer dans les cellules – différent de celui utilisé pour les vaccins. « Il s'agit d'un polymère, tandis qu'on utilise un vecteur lipidique pour les vaccins qui, lui, déclenche une réaction inflammatoire », précise le chercheur nantais.

Fort de cette preuve de concept sur des animaux sains, l'équipe de recherche va désormais vérifier si cette méthode empêche le développement de la maladie chez des animaux préalablement traités avec cette technique puis exposés au virus. « Les travaux pourraient entrer en phase clinique à l'issue du projet, dans deux ans », estime Bruno Pitard. Et si les résultats de ces essais sont concluants, le spectre d'application sera très large. De quoi faire entrer les biothérapies dans une nouvelle ère.

Bruno Scala



Paraplégie, perte sensitive, troubles viscéraux... les lésions de la moelle épinière entraînent de graves dysfonctionnements. La réparation de ce cordon nerveux qui relie le cerveau au reste du corps via la colonne vertébrale reste un enjeu non résolu. Une approche inédite développée par des équipes sino-suisse et associant thérapie cellulaire et microparticules électromagnétiques dévoile des premiers résultats prometteurs. **Décryptage avec Homaira Nawabi et Stéphane Belin, chercheurs Inserm à Grenoble.**

Comment pourrait-on résumer ces travaux ?

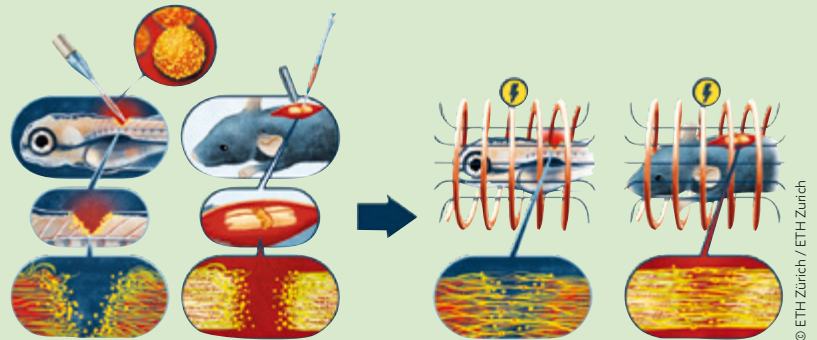
Homaira Nawabi : Régénérer le système nerveux central, qui n'est pas capable de se réparer tout seul, est essentiel pour espérer restaurer les fonctions perdues (marcher, bouger ses mains...) après une lésion. Les auteurs combinent ici des **cellules progénitrices neuronales** humaines et des microparticules électromagnétiques, constituant des microrobots biohybrides qui peuvent être stimulés et mis

en mouvement par des champs magnétiques.

Stéphane Belin : Sur deux modèles de lésion de la moelle épinière – larve de poisson-zèbre, et souris adulte – l'injection de ces microrobots améliore la récupération fonctionnelle, sans induire de réponse immunitaire spécifique.

Comment cette technologie fonctionne-t-elle ?

H. N. : Les microparticules associent la ferrite de cobalt, qui a des



▲ Les microrobots injectés dans une moelle épinière lésée favorisent, en présence d'un champ magnétique, les connexions neuronales.

Cellule progénitrice neuronale.

Cellule souche uniquement capable de donner des neurones ou des cellules gliales

Homaira Nawabi, Stéphane Belin :
unité 1216
Inserm/Université Grenoble Alpes,
Institut des neurosciences

propriétés magnétiques, et le titanate de baryum, aux propriétés électriques. L'utilisation de champ magnétique induit une stimulation électrique, ce qui pousse les cellules progénitrices neuronales à devenir des neurones et surtout des cellules gliales. Ces dernières entourent les neurones, les soutiennent, les protègent et les nourrissent. Les microrobots permettent alors de former une trame de cellules gliales qui facilite la repousse des axones.

À quels enjeux cliniques cela peut-il répondre à terme ?

H. N. : Si on parvient à contrôler l'emplacement des cellules souches grâce aux champs magnétiques et à les stimuler avec les éléments électromagnétiques, on pourra proposer dans quelques années des thérapies pour des lésions traumatiques du cerveau et de la moelle épinière, contre la maladie d'Alzheimer ou en cas d'AVC.

Propos recueillis par Alexandra Foissac

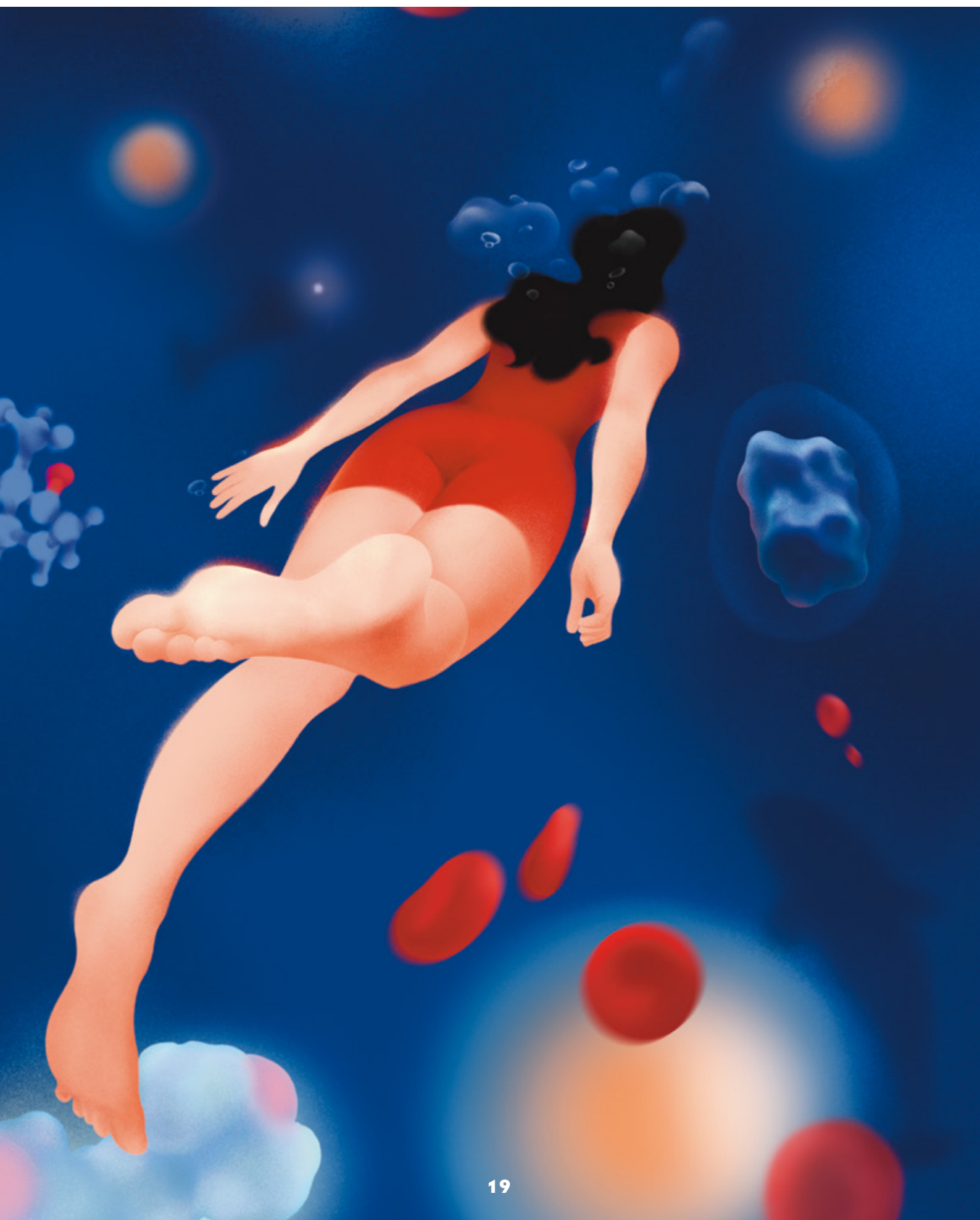
H. Ye et al. Nat Mater., 2 juin 2026

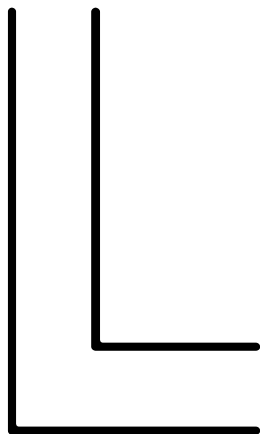
DES MICROROBOTS POUR RECONSTRUIRE LA MOELLE ÉPINIÈRE

Par Kheira Bettayeb

MÉNOPAUSE, ANDROPAUSE BEAUCOUP RESTE À FAIRE

Documentaire Arte *Ménopause, quand les femmes en parlent*, en 2023. Documentaire France TV *Ménopause, brisons le tabou !* en 2025. Mais aussi livres, témoignages de célébrités dans la presse, émissions de radio, podcasts... Si, pendant longtemps, la ménopause a été complètement taboue, depuis quelques années, la parole à son sujet a commencé à se libérer. Son versant masculin, le déficit androgénique lié au vieillissement, communément appelé « andropause », continue, lui, à pâtir d'une relative invisibilité. Cependant, tous deux se rejoignent sur un point : l'insuffisance de leur prise en charge et de la recherche les concernant.





Hypothalamus.

Structure à la base du cerveau, qui régule plusieurs fonctions biologiques vitales : température corporelle, appétit, reproduction (fertilité, lactation, attachement parental), croissance...

Androgènes.

Groupe d'hormones qui provoquent l'apparition des caractères sexuels masculins, comme la pilosité, et qui inclut la testostérone

Françoise

Lenfant : unité 1297 Inserm/Université de Toulouse

Nathalie

**Chabbert-
Buffet** : unité 938 Inserm/Sorbonne Université

à ménopause, toutes les femmes y passent un jour. Quant à son pseudo-pendant masculin, souvent nommé « andropause », s'il ne touche pas tous les hommes, il concerne tout de même un nombre non négligeable d'entre eux. Et pourtant, pendant longtemps, ces deux syndromes sont restés tabous dans la société et des angles morts de la médecine et de la recherche. Résultat, « *que ce soit en matière de sensibilisation aux symptômes, de traitements et d'accompagnement des femmes et des hommes concernés, ou de recherche, beaucoup reste à faire* », constate **Françoise Lenfant**, directrice de

recherche Inserm, au sein de l'Institut des maladies métaboliques et cardiovasculaires de Toulouse.

En moyenne, 500 000 femmes entrent en ménopause chaque année en France. Plus de 17 millions de plus de 45 ans sont déjà concernées, indique le rapport de la mission parlementaire sur la ménopause de 2025, réalisé par Stéphanie Rist, actuelle ministre de la Santé, avec l'Inspection générale des affaires sociales.

Un cortège de symptômes

Étape naturelle dans la vie d'une femme, la ménopause survient normalement entre 45 et 55 ans. Elle est précédée par la périménopause, une phase de transition qui peut durer 2 à 4 ans et qui se manifeste en général par l'apparition de cycles menstruels irréguliers. « *La ménopause est diagnostiquée après la disparition des règles depuis au moins un an* », précise **Nathalie Chabbert-
Buffet**, endocrinologue et chercheuse au Centre de recherche Saint-Antoine à Paris. Signant la fin de la fertilité féminine, « *elle correspond à l'arrêt du fonctionnement des ovaires et de la production des hormones féminines, les œstrogènes et la progestérone* ».

Cette carence hormonale induit souvent – dans 90 % des cas – un cortège de symptômes : « *les classiques bouffées de chaleur, les sueurs nocturnes et la prise de poids ; mais aussi, moins connus et moins spécifiques, des douleurs articulaires, des troubles du sommeil, des difficultés à se concentrer, des*

▼ La ménopause constitue un profond bouleversement identitaire et psychologique qui dépasse la simple transition biologique.



© Voisin/Phanie

sautes d'humeur, de la fatigue, une baisse de la libido, des troubles urinaires et vaginaux (infections, sécheresse) et une peau sèche », liste Nathalie Chabbert-Buffet.

C'est qu'outre leur importance pour la fertilité, les œstrogènes régulent plusieurs autres fonctions cruciales : croissance des artères, formation des os, développement musculaire, activité cérébrale... « Cette diversité d'actions s'explique par la présence de leurs récepteurs, notamment ER-Alpha, dans de nombreux tissus », précise Françoise Lenfant. Par exemple, les emblématiques bouffées de chaleur découlent de l'arrêt d'action des œstrogènes sur le centre cérébral qui régule la température, l'hypothalamus. Et la prise de poids, de la disparition de leur signal « coupe-faim ».

En 2024, les équipes de Françoise Lenfant et de **Vincent Prévot**, directeur de recherche Inserm au Centre de neurosciences et cognition du CHU de Lille, ont précisé les mécanismes en jeu dans ce dernier symptôme. « Nos résultats indiquent que le signal "coupe-faim" des œstrogènes est véhiculé par des cellules de l'hypothalamus appelées tanyctes. Celles-ci expriment les récepteurs ER-Alpha. Normalement, la fixation des œstrogènes à ces récepteurs aboutit à une diminution d'un composé qui stimule la prise alimentaire : le neuropeptide Y (NPY). L'absence d'œstrogènes à la ménopause grippe ce mécanisme. Résultat, la production du NPY grimpe. Et avec elle, la prise alimentaire, d'où une prise de poids », explique le chercheur.

Plusieurs différences avec la ménopause

Pour ce qui est de la carence hormonale masculine, selon une thèse de médecine soutenue à l'Université de Toulouse en 2024, son existence a été « contestée » pendant de nombreuses années. Elle n'a été reconnue qu'en 2022, par la Société internationale pour l'étude du vieillissement masculin. À l'instar de la ménopause, ce phénomène se caractérise par une diminution des taux d'hormones sexuelles qui concerne, cette fois, la testostérone, l'hormone masculine.

Possible en général après 45 ans, cette baisse peut découler de diverses altérations liées au vieillissement : une diminution du nombre de cellules productrices de testostérone, les cellules de Leydig des testicules ; un dysfonctionnement de l'hypothalamus, qui sécrète une hormone, la GnRH, laquelle stimule la production de testostérone ; ou encore une baisse du nombre de récepteurs des androgènes, qui fixent cette hormone et lui permettent d'agir.

S. Rist, A. Lorrain-Ity. *La ménopause en France : 25 propositions pour enfin trouver le chemin de l'action*. Rapport remis au gouvernement le 9 avril 2025

D. Fernando et al. *Metabolism*, septembre 2024

J. Reydon, A. Vorsanger. *L'andropause : ce qu'en savent les hommes*. Thèse de doctorat, Université de Toulouse, 2024

I. T. Huhtaniemi, F. C. W. Wu. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.*, 22 juillet 2022



© Sava Bobov/Unsplash

MÉNOPAUSE, UNE CONSTRUCTION SOCIALE ?

C'est ce que soutient **Cécile Charlap**, sociologue à Toulouse et autrice d'un ouvrage sur ce sujet. « Si la ménopause est un processus physiologique bien réel, la façon négative dont elle est perçue en Occident – qui la considère souvent comme le début de la fin de la vie d'une femme –, est, en revanche, le fruit d'une construction sociale pensée par le monde médical. Ce dernier la décrit comme une carence hormonale, jugée disqualifiante, à l'opposé du corps féminin jeune et performant », explique la chercheuse. Ce type de perception négative n'existerait pas dans toutes les cultures : « Par exemple,

dans le Japon traditionnel, on ne trouve même pas de mot pour désigner la ménopause, signe qu'elle n'est pas aussi stigmatisée. » Cette construction sociale impacterait la vision que les femmes elles-mêmes ont de cette étape : lors d'une enquête chez 1 837 Françaises de tous âges, 85 % de celles qui associaient une image négative à la ménopause avaient entendu des commentaires négatifs ou ironiques à son sujet.

Cécile Charlap : unité 5193 CNRS/ Université Toulouse Jean-Jaurès/ École d'ingénieurs de Purpan/ EHESS/ENSFEA/INUC, Laboratoire interdisciplinaire solidarités, sociétés, territoires

C. Charlap. *La fabrique de la ménopause*. CNRS Éditions, 2019

C. Charlap, J. Figeac. *Genre, sexualité & société*, 2025

Communément ce syndrome est appelé « andropause ». Mais ce terme est réfuté par les urologues et les endocrinologues. « "Andropause" laisse penser que c'est un équivalent masculin de la ménopause. Or ce n'est pas vrai », explique **Jacques Young**, endocrinologue, chercheur dans l'unité Inserm Physiologie et physiopathologie endocriniennes, en Île-de-France.

Contrairement à la ménopause, « il n'y a pas d'arrêt de la fertilité. Ni cessation totale de la sécrétion de testostérone, mais seulement une diminution ». Voilà pourquoi les médecins parlent plus de « déficit androgénique lié à

Vincent Prévot : unité 1172 Inserm/ CHU de Lille/ Université de Lille, Lille neurosciences et cognition

Jacques Young : unité 1185 Inserm/ Université Paris-Saclay



▲ Le bilan hormonal pour la ménopause permet de doser les hormones sécrétées par le cerveau ainsi que les hormones ovariennes.

« La baisse de testostérone ne concerne pas tous les hommes »

l'âge » ou d'« hypogonadisme masculin lié à l'âge » [soit une insuffisance fonctionnelle des gonades masculines, les testicules, ndlr.]. Autre grosse différence avec la ménopause : « *La baisse de testostérone ne concerne pas tous les hommes* », continue Jacques Young. D'après l'Association française d'urologie, ce syndrome touche plus de 30 000 hommes chaque année. Au total, seuls 6 % d'entre eux sont concernés. Cela dit, son incidence augmente avec l'âge : 5 % des hommes sont touchés à 50 ans, 10 % à 60 ans, 15 % à 70 ans et 26 % à 80 ans. De

Charlotte Methorst : Centre hospitalier des Quatre Villes ; Association française d'urologie

plus, elle est plus importante chez les hommes qui présentent certains troubles, notamment une obésité, un diabète de type 2 (le plus fréquent) ou une maladie cardiovasculaire. D'après une étude américaine, ce syndrome ne concerne pas moins de 50 % des hommes diabétiques, 52 % de ceux en obésité et 42 % de ceux avec une hypertension artérielle.

À l'inverse des femmes, les hommes n'ont pas de jalon net, comme l'arrêt des menstruations, qui peut les alerter sur un possible déficit en testostérone lié à l'âge. « *Il faut doser la testostérone totale dans le sang* », expose **Charlotte Methorst**, chirurgienne urologue au centre hospitalier des Quatre Villes, à Sèvres. Selon la Société française d'endocrinologie, ce syndrome peut être « *raisonnablement suspecté* » en dessous d'une testostérone totale de 3,2 nanogrammes (0,0000032 mg) par millilitre de sang.

Cela étant, « *un taux bas de testostérone ne suffit pas*, poursuit Charlotte Methorst. *Il doit être associé à des symptômes révélateurs de ce syndrome* ». Également liés au fait que la testostérone régule plusieurs fonctions clés, outre la fertilité (libido, masse musculaire, développement osseux...), ces signes peuvent être de différents

T. Mulligan et al. *Int J Clin Pract.*, juillet 2006
F. Trémollières et al. *Maturitas*, décembre 2022
F. Tanji et al. *J Occup Health.*, 7 janvier 2025
D. Mansencal et al. *Eur J Prev Cardiol.*, 29 juillet 2025



◀ La diminution de la production de plusieurs hormones clés influence directement la vie affective, l'humeur et la sexualité des personnes vivant cette transition.

vasculaire cérébral (AVC) – dont le risque chez les femmes rejoint celui des hommes après la ménopause – ; et l'ostéoporose, caractérisée par une diminution de la masse osseuse », précise Florence Trémollières.

C'est que « les œstrogènes favorisent la souplesse des artères et permettent une meilleure régulation du sucre et du cholestérol dans le sang... Ainsi, ils réduisent le risque de dépôt de **plaques d'athérome**, d'obésité abdominale, de diabète et d'inflammation. Ils diminuent les risques cardiovasculaires. Avec leur effondrement à la ménopause, ces effets protecteurs sont perdus... », explique **Marie Hauguel-Moreau**, cardiologue et chercheuse au Centre de recherche en épidémiologie et santé des populations à Villejuif. En 2025, elle a copublié une étude qui, après analyse des données de 7 400 femmes âgées de 40 à 70 ans, confirme cette augmentation des facteurs de risque cardiovasculaire après la ménopause.

Concernant la testostérone, les mécanismes par lesquels sa diminution augmenterait le risque cardiovasculaire restent obscurs. Mais il est bien établi que son recul avec l'âge est associé à une hausse de ce risque. Quant à l'augmentation du risque d'ostéoporose, elle est liée au fait que les œstrogènes et la testostérone contribuent à la croissance osseuse et à l'inhibition de

© eclipse-images/istock

ordres : « sexuels, avec notamment une diminution du désir et de la fonction érectile ; musculosquelettiques, avec une fonte musculaire, une augmentation de la graisse du ventre... ; cognitifs, avec une réflexion moins rapide, des troubles de la mémoire et du sommeil ; psychiques, notamment une dépression, une irritabilité ou une fatigue ; et parfois des bouffées de chaleur ».

Une gêne au quotidien

Ces symptômes et ceux de la ménopause peuvent être importants et très gênants. « Lors de notre étude Elisa chez 5 000 femmes, près de 20 % ont rapporté un fort retentissement sur leur quotidien », souligne **Florence Trémollières**, endocrinologue et gynécologue, chercheuse à l'Institut des maladies métaboliques et cardiovasculaires de Toulouse.

Susceptibles de durer plusieurs années, voire tout le reste de la vie, ces symptômes peuvent nuire non seulement dans la sphère privée et sociale, mais aussi professionnelle. D'après le rapport sur la ménopause de 2025, en France, 50 % des femmes considèrent que la ménopause a des conséquences sur leur travail ; et au Royaume-Uni, 10 % indiquent avoir démissionné à cause de ses symptômes.

Concernant spécifiquement le déficit en testostérone, lors d'une étude de 2025 chez 1 054 Japonais de 20 à 69 ans, ceux qui souffrent de troubles modérés avaient 7 fois plus de risque de difficultés sévères au travail et 18 fois plus de probabilité d'être gênés dans leurs relations sociales que ceux avec des symptômes très légers. Les carences hormonales féminine et masculine peuvent aussi favoriser le développement de véritables maladies. « Les deux principales sont les maladies cardiovasculaires, comme l'infarctus du myocarde ou l'accident

Plaque d'athérome.

Dépôt graisseux qui se développe dans la paroi interne des artères et augmente le risque de maladies cardiovasculaires

Florence Trémollières :
unité
1297 Inserm/
Université de
Toulouse

Marie Hauguel-Moreau : unité
1018 Inserm/
Gustave Roussy/
Université Paris-
Saclay/UVSQ

▼ Quelques organisations pionnières proposent aujourd'hui des congés supplémentaires aux femmes affectées par la ménopause dans leur quotidien professionnel.



© conceptualmotion/Adobe Stock

LA MÉNOPAUSE PEUT GUÉRIR LE PROLACTINOME

C'est ce que confirme une étude copubliée en 2025 par **Philippe Chanson**, endocrinologue et chercheur émérite de l'unité Physiologie et physiopathologie endocrinienne au Kremlin-Bicêtre. Responsable notamment de règles absentes ou irrégulières et d'un écoulement de lait des mamelons, le prolactinome est une tumeur rare non cancéreuse de l'**hypophyse**. Il touche plus de 10 000 personnes en France, souvent des femmes jeunes, de 25 à 34 ans. Dans cette étude, 99 de ces femmes ont été suivies après la ménop-

pause. Résultat : après 5 ans, 66 % présentaient une rémission de leur tumeur. « Les œstrogènes favoriseraient le maintien et la croissance du prolactinome. L'effondrement de leur taux à la ménopause met fin à cet effet », explique Philippe Chanson.

Hypophyse Petite glande à la base du cerveau qui sécrète de nombreuses hormones, dont la prolactine, essentielle notamment à la production de lait après l'accouchement

Philippe Chanson : unité 1185 Inserm/Université Paris-Saclay

S. Matei Constantinescu et al. *J Clin Endocrinol Metab.*, 16 octobre 2025

4 fois par semaine ou 2 à 3 heures d'exercice physique par semaine afin de limiter la prise de poids et la fonte musculaire ainsi que les risques cardiovasculaires et d'ostéoporose ; de même qu'une limitation de l'alcool et l'arrêt du tabac, car ils augmentent le risque cardiovasculaire », développe Florence Trémollières, présidente de la SFM/Gemvi. Les deux sociétés savantes préconisent également, en début de ménopause ou de déficit de testostérone lié à l'âge, de rechercher et de traiter les troubles qui peuvent favoriser les maladies cardiovasculaires (hypertension, cholestérol, obésité...). La SFM/Gemvi recommande par ailleurs d'évaluer, en début de ménopause, le capital osseux des femmes, via la technique d'ostéodensitométrie, qui mesure la densité minérale osseuse. Cela, afin d'essayer de bloquer la perte si le capital osseux est déjà dégradé en début de ménopause. Cependant, pour l'instant, cet examen n'est remboursé que pour les femmes présentant d'autres facteurs de risque, notamment des antécédents personnels ou familiaux de fracture.

la résorption osseuse. Aussi, leur diminution en milieu de vie favorise une baisse de la densité osseuse.

Une hausse également du risque d'Alzheimer ?

La carence en œstrogènes pourrait également augmenter le risque de maladies neurodégénératives, notamment la maladie d'Alzheimer. C'est ce que pense **Agnès Nadjar**, chercheuse à l'Institut des maladies neurodégénératives de Bordeaux, qui a lancé en janvier 2026 un projet pour explorer cette hypothèse chez des souris. Selon des travaux cosignés par **Michael Schumacher**, directeur de recherche émérite à l'Inserm, la diminution des œstrogènes, et de la testostérone, avec l'âge pourrait aussi contribuer à la progression de maladies qui altèrent la **myéline** des fibres nerveuses, telle la sclérose en plaques.

Pour atténuer les symptômes des carences hormonales et réduire le risque de maladies lié, la Société française de ménopause/Gemvi (Groupe d'étude de la ménopause et du vieillissement hormonal) et l'Association française d'urologie préconisent, en premier lieu, d'adopter une bonne hygiène de vie. « Cela passe par une alimentation équilibrée pour limiter la prise de poids et riche en calcium avec une supplémentation en vitamine D pour contribuer à la santé osseuse ; une activité physique régulière, à raison de 30 à 45 minutes de marche rapide 3 à

Agnès Nadjar :
unité 5393 CNRS/
Université de
Bordeaux

Michael Schumacher :
unité 1195 Inserm/
CNRS/Université
Paris-Saclay

Myéline. Substance protectrice qui entoure les fibres nerveuses

► Briser le tabou de la ménopause est indispensable pour améliorer la santé et la qualité de vie des femmes.



© jacoblund/Adobe Stock



▲ Imagerie par résonance magnétique (IRM) en couleur de la colonne vertébrale d'une patiente de 75 ans atteinte d'ostéoporose. La 3^e vertèbre lombaire en partant du haut est affaissée par compression. L'ostéoporose se caractérise par une diminution de la densité osseuse, entraînant un risque plus élevé de fractures, notamment au niveau des vertèbres et des fémurs.

© PNM/Science Photo Library/sciencephoto.fr

Lorsque les troubles liés à la ménopause ou au déficit de testostérone sont sévères, ou en cas de risque d'ostéoporose pour la ménopause, il existe des traitements médicamenteux efficaces, qui peuvent être prescrits en complément des mesures de mode de vie. Dans les deux cas, ces thérapies consistent en un apport d'hormones de synthèse pour compenser la perte de production d'hormones naturelles.

M. Schumacher et al. *Androg Clin Res Ther.*, 23 décembre 2021
P.-Y. Scarabin et al. *Lancet.*, 9 août 2003

« Lorsque les troubles liés à la ménopause ou au déficit de testostérone sont sévères, ou en cas de risque d'ostéoporose pour la ménopause, il existe des traitements médicamenteux efficaces »

Pour la ménopause, cette thérapie a un nom : le traitement hormonal de la ménopause, ou THM. Il repose sur l'administration d'un œstrogène appelé œstradiol et – le plus souvent – d'un progestatif (progestérone micronisée ou dydrogestérone). Dans ses nouvelles recommandations de 2025, la Haute Autorité de santé (HAS) préconise pour la première fois l'administration cutanée des œstrogènes – par patch ou gel – plutôt que par voie orale – en comprimés. « La voie cutanée serait moins à risque de **maladie thrombo-embolique** et d'AVC », explique la HAS. Cependant, l'avantage de cette voie

Maladie thrombo-embolique veineuse.

Formation de caillots sanguins dans les veines, qui peuvent migrer et obstruer un vaisseau sanguin et ainsi provoquer des complications graves, comme une thrombose veineuse profonde ou une embolie pulmonaire



► Le mode d'administration du THM (comprimé, patch, gel...) est important, car chacun est métabolisé différemment.

© Garo/Phanie

Dossier

pour le risque thrombo-embolique a été montré dès 2003. Grâce à l'étude Esther, cosignée par **Pierre-Yves Scarabin**, directeur de recherche Inserm émérite, et **Geneviève Plu-Bureau**, désormais chercheuse au Centre de recherche en épidémiologie et statistiques.

Un traitement très efficace pour les femmes

En pratique, « le THM doit être initié précocement, dans la période de fenêtre d'intervention thérapeutique, qui correspond aux 10 ans qui suivent le début de ménopause. Et ce, après examen clinique et gynécologique complet et tant que les symptômes de la ménopause altèrent la qualité de vie. Puis sa tolérance par la femme ainsi que l'ensemble des facteurs de risque cardiovasculaires doivent être évalués au moins une fois par an », expose Geneviève Plu-Bureau. Comme l'ont montré plusieurs études, le THM est très efficace pour diminuer la survenue et la fréquence des bouffées de chaleur, des transpirations nocturnes et

Pierre-Yves Scarabin : unité 1018 Inserm/ Gustave Roussy/ Université Paris-Saclay/UVSQ

Geneviève Plu-Bureau : unité 1153 Inserm/INRAE/ Université Paris-Cité/Université Sorbonne Paris Nord

des troubles génitaux. Il prévient également la perte osseuse et diminue le risque d'ostéoporose.

En cas de contre-indication au THM (antécédent d'infarctus du myocarde ou d'AVC, pathologie hépatique sévère, cancer du sein actuel ou antérieur, cancer de l'endomètre...), « des alternatives non pharmacologiques ou pharmacologiques non hormonales peuvent être testées », souligne la SFM/Gemvi.

C'est le cas de l'hypnose, du yoga et de l'acupuncture, « dont l'efficacité apparaît supérieure à celle du placebo ». Ou des préparations à base de plantes contenant des phyto-œstrogènes, des composés végétaux qui imitent l'action des œstrogènes humains en se liant à leurs

« Le traitement hormonal de la ménopause prévient la perte osseuse et diminue le risque d'ostéoporose »

▼ La durée d'application d'un patch d'œstrogènes pour la ménopause est généralement de 3 à 7 jours (une fois par semaine) selon le médicament prescrit.





© Rawpixel/istock

récepteurs. Cependant, ces dernières ne sont pas bien évaluées. Et surtout, « *elles ne doivent pas être utilisées en cas d'antécédent de cancer hormonodépendant, en particulier le cancer du sein* ».

Un moyen sûr pour la santé et le bien-être des hommes

Côté traitement hormonal du déficit en testostérone des hommes, « *en France, il est disponible sous deux formes : en injection intramusculaire, réalisée par un professionnel de santé, comme un médecin ou infirmier, une fois toutes les 2 à 4 semaines ou une fois toutes les 10 à 12 semaines selon la dose prescrite ; et en gel transcutané, une alternative non remboursée* », explique l'urologue Charlotte Methorst. Sa prescription nécessite un bilan préalable clinique et une analyse sanguine. Cela, « *pour exclure les contre-indications, notamment la présence de troubles qui peuvent être accentués par l'apport de testostérone extérieur : cancers de*

la prostate ou du sein évolutifs, insuffisance cardiaque sévère, antécédent d'accident cardiovasculaire récent, surproduction de globules rouges (polyglobulie)... », précise le médecin. Une fois initiée, la supplémentation en testostérone implique une surveillance à 3, 6 et 12 mois puis tous les ans. « *Un protocole nécessaire pour s'assurer de l'absence de l'effet secondaire le plus fréquent de ce traitement : une polyglobulie.* » Laquelle est dangereuse car elle peut rendre le sang plus épais et augmenter le risque de complications cardiovasculaires. En pratique, le traitement est prescrit au long cours, « *tant que les symptômes sont gênants et qu'il n'y a pas d'effets indésirables le contre-indiquant* », explique Charlotte Methorst.

Dans une recherche parue en avril 2026, Michael Zitzmann de l'hôpital universitaire de Münster, en Allemagne, et ses collègues ont analysé les résul-

SFM/Gemvi. Fiche d'information aux patients, avril 2025

M. Zitzmann et al. Maturitas, avril 2026

ET CHEZ LES PERSONNES TRANSGENRES ?

« La prise en charge de la ménopause et du déficit en testostérone chez ces personnes suit les mêmes règles que dans la population générale, les données spécifiques à ce groupe étant très limitées à ce jour », répond Nathalie Chabbert-Buffet. De fait, les personnes trans peuvent recourir à un traitement hormonal bien avant le

déficit hormonal de milieu de vie : pour atténuer les caractères sexuels secondaires du genre non désiré et développer ceux du genre souhaité (poitrine, pilosité, masse musculaire...). « Au-delà de 50 ans pour les femmes trans, et plus tard chez les hommes trans, la poursuite de ce traitement peut nécessiter une évaluation de la balance bénéfices-risques, notamment sur le plan vasculaire, pour donner une réponse individualisée. »

péenne a approuvé le Fylrevy®, un nouveau traitement hormonal pour la ménopause. Vendu en comprimés et administré la plupart du temps comme le THM classique avec de la progestérone, il est à base d'estérol, aussi nommé E4, un œstrogène naturel produit par le foie du fœtus pendant la grossesse. « Comparé à l'œstradiol oral utilisé dans le THM classique, l'E4 administré par voie orale n'augmente que très peu les facteurs de coagulation dérivés du foie, qui favorisent la formation de caillots sanguins. Ainsi, il limiterait le risque thromboembolique », souligne **Coralie Fontaine**, directrice de recherche Inserm à l'Institut des maladies métaboliques et cardiovasculaires de Toulouse.

L'arrivée du Fylrevy® a été possible en partie grâce aux travaux menés par son équipe, créée par **Jean-François Arnal** il y a 20 ans, et dont elle partage aujourd'hui la direction avec Françoise Lenfant. Dédié à l'étude des mécanismes d'action des œstrogènes afin de dévelop-

tats de 56 études qui ont porté sur son efficacité et sa sécurité. « Lorsqu'il est administré avec discernement, le traitement par testostérone constitue un moyen sûr et efficace de rétablir un taux d'androgènes adéquat, favorisant ainsi la santé et le bien-être des hommes dans toutes leurs dimensions », conclut l'équipe.

Ces quelques dernières années, la boîte à outils des gynécologues européens s'est étoffée de deux nouveaux traitements.

Un nouveau traitement hormonal pour la ménopause

En vente en France depuis 2025, le premier est le Veoza®, à base de fézolinétant, un principe actif non hormonal destiné à diminuer la sévérité et la fréquence des bouffées de chaleur et des sueurs nocturnes. Il bloque les récepteurs d'une molécule cérébrale impliquée dans la régulation de la température corporelle : la neurokinine B (NKB). Ainsi, il freine son activation, dérégulée à cause de la chute des œstrogènes, et rétablit son bon fonctionnement. « Le Veoza® représente une nouvelle option thérapeutique pour les femmes qui souffrent de bouffées de chaleur sévères avec des contre-indications au THM ou n'en veulent pas. Toutefois, le recul sur ce traitement reste limité », commente Françoise Lenfant.

Plus récemment, en mars 2026, la Commission euro-

▼ Le traitement à la testostérone (ici appliqué en gel) doit être accompagné d'un suivi médical régulier.



© SPL/Lea Paterson

M.-C. Valéra et al. *Med Sci (Paris)*, 12 décembre 2018

J.-F. Arnal et al. *Physiol Rev*, 1^{er} juillet 2017

M. Davezac et al. *JCI Insight*, 2 février 2023

A. Abot et al. *EMBO Mol Med*, octobre 2014

C. Fontaine et al. *Cardiovasc Res*, 28 août 2025

L. Semenzato et al. *Étude de l'utilisation du traitement hormonal de la ménopause en France entre 2012 et 2025 à partir des données du Système national des données de santé*, 25 juin 2026

J. E. Rossouw et al. *JAMA*, 17 juillet 2002

E. Cordina-Duverger et al. *PLOS One*, 1^{er} novembre 2013

A. Fournier et al. *Breast Cancer Res Treat.*, janvier 2008

per des traitements plus ciblés et plus sûrs, ce groupe de recherche a contribué à montrer que l'E4 agit de manière particulière, en activant certaines voies dans les cellules plutôt que d'autres.

Désormais, l'équipe étudie l'action de l'E4 chez des souris âgées. « Notre hypothèse est que, contrairement à l'œstradiol, dont les bénéfices sur les artères diminuent avec l'âge, il pourrait conserver son effet protecteur même lorsqu'il est administré plusieurs années après la ménopause », explique Coralie Fontaine. De quoi étendre la primo-prescription du THM au-delà de l'âge de 60 ans ?

En parallèle, le groupe tente aussi de comprendre pourquoi et par quels mécanismes la protection vasculaire liée aux œstrogènes se perd à la ménopause. Un axe qui pourrait révéler de nouvelles cibles thérapeutiques et mener à de nouveaux THM.

Mais encore faudrait-il que les femmes veuillent recourir à ce type de thérapies. Selon une étude du groupement d'intérêt scientifique (GIS) en épidémiologie des produits de santé Epi-Phare, en 2025, seuls 4,4 % des femmes âgées de 45 à 60 ans utilisaient un THM, en France. « Au milieu des années 1990, ce taux était d'environ 40 %... », compare Pierre-Yves Scarabin. En cause : « l'étude américaine Women Health's Initiative study (WHI) publiée en 2002 », pointe le chercheur. Menée chez environ 17 000 femmes suivies pendant près de 5 ans en moyenne, celle-ci a conclu – à tort, à cause de biais méthodologiques, notamment une inclusion de femmes qui présentaient des contre-indications au

traitement – à une association du THM avec un sur-risque de cancer du sein et de maladies cardiovasculaires : infarctus, AVC, thrombose veineuse... Ce qui a induit une défiance généralisée des médecins et des femmes envers cette thérapie.

Une méfiance persistante

Depuis, « d'autres travaux ont mis en évidence que ce traitement présente plus de bénéfices que de risques s'il est initié dans les 10 ans suivant le début de la ménopause, quand les artères des femmes sont encore saines – sans plaque d'athérome – et en l'absence de contre-indications », souligne Geneviève Plu-Bureau. Notamment, plusieurs études françaises ont montré que les femmes qui prennent un

Coralie Fontaine,
Jean-François
Arnal : unité
1297 Inserm/
Université de
Toulouse

« Le traitement hormonal de la ménopause présente plus de bénéfices que de risques s'il est initié dans les 10 ans suivant le début de la ménopause »

▼ Le succès de la comédie musicale *Ménopause*, l comédie qui bouscule les règles témoigne de l'intérêt du grand public pour la libération de la parole autour d'un sujet longtemps resté tabou.



THM associant l'œstradiol et la progestérone naturelle (ou la dydrogestérone) n'ont pas de surrisque de cancer du sein pour des durées de traitement d'environ 5 à 7 ans. « *Au-delà, le risque s'élève discrètement justifiant de réévaluer régulièrement la balance bénéfices-risques de ce traitement pour les femmes qui souhaitent le poursuivre* », souligne Florence Trémollières.

Mais rien n'y fait : « *Beaucoup de patientes continuent à se méfier du THM* », constate **Valérie Bernard**, gynécologue médicale au CHU de Bordeaux et chercheuse dans une unité Inserm. Lors de l'étude Elisa menée auprès de 5 000 femmes, la crainte des hormones et celle des effets indésirables du THM étaient invoquées comme raisons au non-recours à ce traitement par 60 % des participantes non traitées. « *La défiance persiste également chez certains médecins* », continue Valérie Bernard. L'enquête nationale Ménoprat qu'elle a copubliée en mai 2026 a permis de sonder 440 gynécologues. Résultat : un médecin sur quatre ne proposait pas systématiquement le THM en première intention pour des bouffées de chaleur modérées à sévères. Et ce, notamment à cause de préoccupations concernant la sécurité du traitement.

Outre le faible recours au THM, la ménopause reste, de façon générale, insuffisamment prise en charge en France. Les raisons ? Le rapport sur la ménopause en France de 2025 pointe notamment un manque d'information persistant, en particulier en amont, associé à une difficulté pour aborder le sujet. Lors de l'étude Elisa, 44 % des participantes ont révélé ne pas avoir

parlé de ce sujet avec leur médecin. Or comment bénéficier d'une prise en charge si le trouble même n'est pas abordé en consultation ? Le rapport indique également une insuffisante information et formation des professionnels de santé sur la ménopause. Lors de l'enquête Ménoprat, 67 % des gynécologues interrogés ont exprimé un intérêt pour une formation complémentaire sur le THM. Enfin, le rapport souligne aussi le manque de prise en charge individualisée et d'évaluation des risques propres à chaque femme avant d'initier le traitement. Selon une étude de mai 2026, cosignée par Florence Trémollières et Geneviève Plu-Bureau, « *une collaboration renforcée entre gynécologues et cardiologues pourrait constituer une stratégie très efficace pour améliorer la santé cardiovasculaire féminine* ».

L'invisible carence hormonale masculine

Pour le déficit de testostérone lié à l'âge, la situation serait pire... Aucune enquête ne semble avoir été menée jusque-là pour évaluer l'étendue de la prise en charge de ce syndrome en France. Mais pour l'urologue Charlotte Methorst et l'endocrinologue Jacques Young, il ne fait pas de doute que ce phénomène biologique est « *largement sous-diagnostiqué et sous-traité* ». En cause : sa méconnaissance par les hommes. Lors d'une étude décrite dans la thèse de médecine soutenue à Toulouse en 2024, qui a permis d'interroger 13 hommes de 45 à 75 ans issus de milieux et de niveaux socioéconomiques divers, la

Valérie Bernard :
unité 1312 Inserm/
Université de
Bordeaux, Institut
d'oncologie de
Bordeaux

© Seba/Sipa



► De plus en plus d'hôpitaux proposent des consultations centrées sur la ménopause comme ici à l'Institut de la santé de la femme et de la fertilité à l'hôpital Foch à Suresnes.

« Quand ils sont consultés pour des troubles évocateurs d'un déficit de testostérone lié à l'âge, beaucoup de généralistes les mettent sur le coup d'une dépression ou d'une crise de milieu de vie »

quasi-totalité a rapporté une méconnaissance de ce syndrome et de ses symptômes... Ensuite, ce phénomène serait peu soupçonné par les médecins généralistes. « *Quand ils sont consultés pour des troubles évocateurs de ce syndrome, beaucoup les mettent sur le coup d'une dépression ou d'une crise de milieu de vie* », estime Charlotte Methorst. Enfin, la recherche sur la ménopause et le déficit androgénique lié à l'âge reste elle aussi peu développée. Concernant la ménopause, « *il n'y a quasiment rien sur des questions qui touchent aux sciences humaines telles que : comment améliorer le quotidien des femmes ménopausées au travail ? Ou : "comment déconstruire la vision sociétale négative autour de ce syndrome" ? Or la santé implique le bien-être physique mais aussi mental et sociétal* », analyse **Élise de La Rochebrochard**, épidémiologiste au Centre de recherche en épidémiologie et santé des populations, co-autrice d'un récent article sur la santé menstruelle. Selon elle, « *il faut une recherche pluridisciplinaire qui s'appuie sur des médecins et des biologistes, mais aussi des psychologues, des épidémiologistes et des sociologues, et qui implique la société civile, notamment les femmes ménopausées, les premières concernées* ».

Ce type d'approche serait également intéressant pour le déficit de testostérone lié à l'âge, estime Jacques Young : « *Cela permettrait par exemple d'étudier si les médecins recherchent ce syndrome chez leurs patients, et s'ils ne le font pas, pourquoi.* »

Les choses commencent à bouger

Toutefois, « *les choses commencent à bouger* », souligne Geneviève Plu-Bureau. Notamment avec l'ouverture, depuis la fin 2025, de plusieurs « centres ménopause », des consultations hospitalières entièrement dédiées à ce syndrome. « *Pendant longtemps, il n'y en a eu qu'un seul créé au CHU de Toulouse, il y a 40 ans. Depuis fin 2025, plusieurs autres ont ouvert, notamment à Bordeaux, Paris et Lyon* », se réjouit **Anna Gosset**, gynécologue au CHU

Élise de La Rochebrochard :
unité
1018 Inserm/
Gustave Roussy/
Université Paris-
Saclay/UVSQ

Anna Gosset :
unité 1297 Inserm/
Université de
Toulouse

C. Hardy et al. *Maturitas*, mai 2026

I. Cavadias et al. *Maturitas*, août 2026

V. Alarcão, É. de La Rochebrochard. *Int J Womens Health.*, 31 décembre 2025



© Sebba/Sipa

▲ La députée Stéphanie Rist (ci-dessus) a remis son rapport en avril 2025 à Aurore Bergé, ministre déléguée chargée de l'égalité entre les femmes et les hommes et de la lutte contre les discriminations.

de Toulouse et doctorante dans le laboratoire de Coralie Fontaine. On voit aussi apparaître des « ateliers ménopause », où des médecins, souvent rattachés à des centres ménopause, informent des groupes de femmes sur ce syndrome, ses symptômes et sa prise en charge. Enfin, certains centres experts en ménopause proposent des séminaires pour mieux former les médecins au suivi des femmes ménopausées. Le hic : ces initiatives restent encore rares et localisées surtout dans les grandes villes.

Quant à la recherche sur les carences hormonales liées à l'âge, à la suite de la remise du rapport de la mission parlementaire en 2025, le gouvernement s'est engagé à faire de la ménopause « *une thématique prioritaire dans les appels à projets de recherche pilotés par le ministère de la Santé* ». Mais rien n'a été annoncé concernant la carence hormonale masculine pour le moment. Pour arriver à une prise en charge optimale des carences hormonales de milieu de vie, beaucoup reste donc à faire. ●

Pour en savoir plus

Retrouvez les chercheuses Florence Trémollières et Françoise Lenfant, ainsi que Sophie Kune, créatrice du compte Instagram Ménopause Stories, dans l'émission Inserm 30 minutes santé : « Ménopause : mieux comprendre pour mieux la vivre ». À partir du mardi 13 octobre 2026 à 19 h 30 et en replay sur la chaîne YouTube de l'Inserm

Reportage



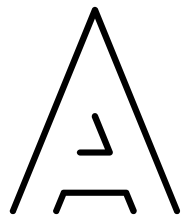
REMARCHER GRÂCE À UN EXOSQUELETTE



En France, environ 8 000 personnes vivent avec la maladie de Charcot. Cette affection neurodégénérative rare atteint progressivement les neurones moteurs du cerveau et de la moelle épinière. Pour ces patients, qui perdent au fur et à mesure l'usage de leurs muscles jusqu'à la paralysie, les solutions thérapeutiques restent limitées. Pierre-François Pradat et son équipe du Laboratoire d'imagerie biomédicale à Paris veulent réinventer leur prise en charge grâce à Atalante X, un exosquelette de rééducation.

Par Mia Rozenbaum

Photos Inserm/François Guénet



Au détour d'une ruelle parisienne grise et ordinaire, nous nous apprêtons à faire une rencontre avec le futur. Nichée au cœur de Châtelet-Les Halles, la façade ancienne du bâtiment n'indique en rien la présence d'une des dernières prouesses technologiques du moment, qui se cache dans ses étages. Un voyage en ascenseur nous rapproche de notre but. Les portes s'ouvrent. Nous l'apercevons enfin pour la première



fois. Il se tient là, inanimé, prêt à se lever et à faire le premier pas **1**. L'équipe de la société Wandercraft qui nous accueille procède aux introductions. Voici Atalante X, l'exosquelette de rééducation qui permet aux patients présentant des troubles de la marche plus ou moins sévères de se lever, de se déplacer, et de faire de l'exercice sans utiliser leurs mains. Le dispositif semble tout droit sorti d'un film de science-fiction.

Made in France

Margaux Blum, responsable clients en santé et kinésithérapeute spécialisée en neurologie à Wandercraft, l'entreprise qui a développé Atalante X, nous explique que l'exosquelette permet une marche assistée sans avoir besoin de ses mains comme ça peut être le cas avec un siège roulant. La structure robotisée est capable



de se stabiliser de manière autonome pour que les patients qui peinent à se déplacer puissent remarcher en toute sécurité. Une vraie prouesse technologique. L'exosquelette est entièrement imaginé et conçu sur place. Toutes les pièces, jusqu'aux textiles de l'appareil, sont fabriquées et assemblées en France. Nous faisons le tour des locaux, de l'atelier de production et des salles de R&D **2**. « Ici, c'est le terrain de jeux de nos ingénieurs. Les exosquelettes sont poussés à leurs limites pour voir ce qu'ils peuvent faire ou non, et comment les améliorer », explique Margot de Courville, responsable marketing produit en santé à Wandercraft. Tout est centralisé ici-même. **3** »

Mise en marche

De retour au centre de marche, nous n'avons qu'une seule hâte, c'est de voir Atalante X en action. Carolina Mauricio, kinésithérapeute spécialiste clinique chez Wandercraft, assure la démonstration. Mais avant d'être harnachée, des mesures de son fémur, son tibia, son bassin et son poids doivent être effectuées **4**. « Les mensurations permettent d'adapter les algorithmes de l'exos-



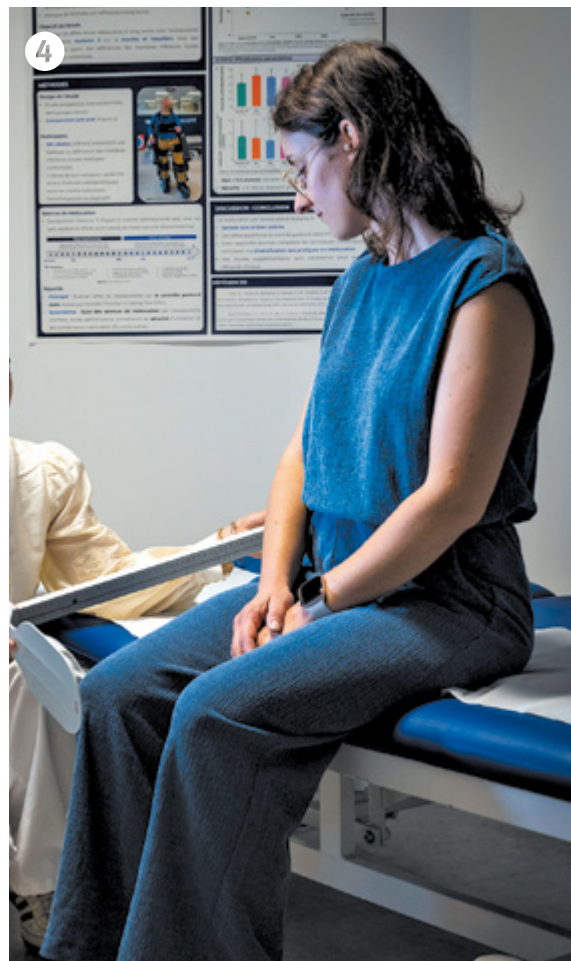
quelette et de personnaliser les angles de marche à chaque utilisateur », explique-t-elle.

Carolina Mauricio s'installe enfin dans l'Atalante X. Elle se lève et s'élance ⑤. L'exosquelette la guide et l'accompagne dans ses mouvements. « *Tout est plus facile* », décrit-elle. Chacun de ses pas est porté vers l'avant avec une fluidité déconcertante. L'exosquelette devient une seconde peau qui suit et appuie la moindre intention de mouvement.

L'exosquelette propose différents modes de marche. Le premier permet d'effectuer des petits pas très stables mais peu physiologiques – afin de commencer les séances en douceur et de mettre les patients en confiance. Le second mode reproduit une marche réaliste, qui mime les mouvements naturels, non pathologiques, au plus proche de la réalité. L'assistance de chaque articulation de l'exosquelette peut également être adaptée aux besoins des différents patients, mais aussi en fonction des exercices qui visent à tester les exigences et les réalités du terrain.

Rééduquer le cerveau

Au-delà de l'assistance immédiate, cet exercice a un impact réel sur la progression de leurs symptômes. Le neurologue **Pierre-François Pradat**, assisté par **Ghida Trad**, kinésithérapeute et doctorante, aussi présente sur place, a notamment montré l'intérêt de cette approche chez les patients atteints de la maladie de Charcot. Également connue sous le nom de sclérose latérale amyotrophique (SLA), cette pathologie neurodégéné-



Pierre-François Pradat, Ghida Trad : unité 1146 Inserm/CNRS/Sorbonne Université, Laboratoire d'imagerie biomédicale

Reportage

Cervelet. Structure située à l'arrière du crâne, sous le cerveau et impliquée dans le contrôle moteur, la posture, l'équilibre et certaines fonctions cognitives.

relative incurable se manifeste par une faiblesse musculaire et une atrophie des muscles allant jusqu'à la paralysie. Chez les patients atteints de SLA, la neurodégénérescence provoque l'inactivation de certains circuits cérébraux. Mais le cerveau est plastique. Pour compenser, d'autres circuits prennent le relais, notamment au niveau du **cervelet**, explique Pierre-François Pradat : « L'idée était de voir si une rééducation par la marche pouvait

favoriser l'activation de ces systèmes de compensation. Mais pour réactiver les bons circuits, il fallait un système qui reproduise au maximum la marche naturelle, d'où notre intérêt pour l'exosquelette de Wandercraft. **6** »

Ralentir la progression de la maladie

L'exosquelette a été testé sur une dizaine de patients. Pendant 4 mois et demi, leurs capacités – force musculaire, marche, équilibre, contrôle postural, capacité pulmonaire, spasticité (mouvements involontaires), mais aussi constantes, paramètres de la SLA, douleur, fatigue, anxiété, dépression et qualité de vie – ont été évaluées toutes les 3 semaines, avant, pendant et après l'entraînement avec l'exosquelette. Les 6 premières semaines permettent à la fois d'établir l'état physique de référence des patients et de suivre l'évolution naturelle de la maladie. Ces derniers passent ensuite par 18 séances d'entraînement, espacées sur 6 semaines, et composées de 30 minutes de marche suivies de 10 minutes d'activités plus ludiques dédiées aux membres supérieurs (boxe **7**, lancer de balle **8**, badminton). Enfin, les 6 dernières semaines évaluent le maintien des effets de l'entraînement après son arrêt.

« L'exosquelette est non seulement bien toléré, mais il est aussi apprécié par les patients. Au fur et à mesure des séances, ils gagnent en confiance, se sentent moins raides et font de plus en plus de pas », observe Ghida Trad. Les premiers bénéfices cliniques observés sont encourageants : la progression





▲ Pierre-François Pradat montre des images IRM de cerveaux de patients atteints de SLA.

« L'exosquelette est non seulement bien toléré, mais il est aussi apprécié par les patients »

des symptômes et la maladie semblent freinées pendant la phase d'entraînement. Et ces effets persisteraient en partie après l'arrêt de l'utilisation de l'exosquelette. Malgré ces résultats préliminaires prometteurs, les participants sont trop peu nombreux et leurs symptômes trop hétérogènes pour que les résultats aboutissent à un effet statistiquement pertinent. « *Les améliorations cliniques sont bien présentes, mais certains patients vont bénéficier davantage de l'entraînement avec l'exosquelette que d'autres*, explique Pierre-François Pradat. *Ceux qui conservent encore des capacités motrices ont le plus à gagner de ce programme.* » L'étude, qui a abouti à plusieurs publications scientifiques, aura cependant permis d'identifier des marqueurs cliniques quantitatifs et fiables d'évolution de la maladie, une première dans la littérature. La prochaine étape pour les chercheurs ? Trouver les mécanismes qui expliquent cette amélioration. Est-elle liée à un progrès musculaire, à une meilleure transmission entre le nerf et le muscle, à l'amélioration de la plasticité au niveau de la moelle épinière, du cerveau ? Beaucoup de questions encore en suspens. ●

G. Trad G et al. *BMJ Open*, 16 janvier 2026

G. Trad et al. *J Neuroeng Rehabil.*, 1^{er} juillet 2026

G. Trad et al. *Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener.*, 25 mai 2026

G. Trad et al. *Sci Rep.*, 24 avril 2026



C'est quoi vivre avec le VIH aujourd'hui ?

La 39^e édition de la Journée mondiale de lutte contre le sida se déroulera le 1^{er} décembre 2026. L'occasion de s'interroger sur ce que vivre avec le VIH signifie actuellement. À l'heure où les traitements ont beaucoup évolué depuis l'identification du virus en 1983, et où l'infection par le virus devient une maladie chronique, quelles sont les pistes de recherche pour envisager une guérison fonctionnelle, c'est-à-dire un contrôle durable du VIH sans traitement antirétroviral ? L'espoir de cette avancée primordiale pour les personnes qui vivent avec le VIH ne doit pas cacher les discriminations auxquelles elles font encore face, et la nécessité de mieux faire connaître l'existence de traitement préventif et l'intérêt du dépistage précoce.

Propos recueillis par Julie Coquart

Illustrations par Iris Hatzfeld

Bruno Spire

médecin et chercheur Inserm en santé publique et recherches communautaires dans l'unité Sesstim à Marseille, investigateur principal de l'enquête Vespa



La troisième édition de l'enquête **Vespa** s'est déroulée en 2024 et fait suite à deux premières, Vespa-1 en 2003 et Vespa-2 en 2011. Elle a permis de recueillir les informations sur les conditions de vie de près de 3 000 personnes, recrutées dans 68 hôpitaux. **Les résultats préliminaires montrent que la population des personnes qui vivent avec le VIH vieillit, l'âge médian étant de 55 ans, pour 48 ans lors de Vespa-2. C'est le signe que les traitements sont efficaces et que les gens ne meurent plus du VIH.** Pour autant, on note une augmentation des comorbidités : hypertension, maladie rénale chronique, diabète, hépatite B chronique et cancers

non associés au VIH... Même si l'on arrive à abaisser la quantité de virus circulant – 92 % des personnes interrogées ont une charge virale indétectable (contre 88,5 % en 2011) –, le virus entraîne une inflammation résiduelle persistante associée à ces comorbidités. Par ailleurs, les hommes ayant des relations sexuelles avec les hommes demeurent le groupe le plus nombreux (43 %) des personnes qui vivent avec le VIH, avec une légère augmentation par rapport aux années précédentes. La proportion hommes-femmes reste stable : 64 % versus 36 %. Même si 21 % des répondants ont l'âge de la retraite, il semble qu'il y ait une amélioration du taux d'emploi. Malgré cela, plus du quart des personnes interrogées se sont senties rejetées à cause de leur séropositivité. Toutes ces données seront analysées plus finement pour décrypter les différentes dimensions de la qualité de vie des patients et les facteurs qui influent dessus.

Vespa Enquête qui mesure les conditions de vie des personnes qui vivent avec le VIH et prises en charge en France métropolitaine

Hugues Fischer

représentant de TRT-5 CHV, collectif qui regroupe les associations de lutte contre le VIH-sida, les hépatites et les infections sexuellement transmissibles



Le collectif TRT-5 CHV a été créé en 1992, pour défendre les intérêts des personnes concernées, notamment autour des enjeux de recherche clinique et d'avancées thérapeutiques. À titre personnel, je vis avec le VIH depuis 40 ans, j'ai tout connu : il y a eu une évolution spectaculaire des traitements, surtout avec l'arrivée des trithérapies en 1996 et la forte baisse de la mortalité qui a suivi. Malgré tout, les médicaments ne sont pas anodins, ils entraînent toujours des effets indésirables et constituent une charge mentale. De ce point de vue, prendre un comprimé plutôt que deux ou trois ne change pas grand-chose. Surtout lorsqu'on souffre d'autres maladies, en lien avec le vieillissement par exemple, et que l'on doit prendre un autre traitement. **Ainsi, le choix thérapeutique contre le VIH doit tenir compte à la fois de son efficacité et de ses effets indésirables, et pas uniquement de la recherche de la plus grande simplification possible. D'ailleurs, le traitement idéal, ce serait de ne pas avoir de traitement !** Les recherches en ce sens doivent se poursuivre, en conservant la place des associations qui ont joué un rôle essentiel dans la lutte contre le VIH. C'est dans le cadre des travaux de l'association Vers Paris sans sida que j'ai proposé l'idée du dépistage sans ordonnance en laboratoire ! Il faut aussi continuer à faire connaître la prophylaxie préexposition (PrEP) – démarrer un traitement avant un éventuel contact avec le virus – et le fait que les personnes séropositives au VIH sous traitement antirétroviral ne sont pas susceptibles de transmettre le virus par voie sexuelle (TasP pour traitement comme outil de prévention).

Anticorps neutralisants à large spectre.

Anticorps qui se fixent sur des régions conservées de l'enveloppe du VIH et bloquent son entrée dans les lymphocytes CD4. Ils peuvent aussi recruter d'autres cellules immunitaires pour détruire les cellules déjà infectées.

Le consortium Rhiviera, porté par l'ANRS Maladies infectieuses émergentes, agence autonome de l'Inserm, avec des partenaires privés, réunit des chercheuses et chercheurs de différentes disciplines (immunologie, virologie, statistiques, santé publique, clinique, sciences humaines...) et des associations de patients.

Parmi les personnes infectées par le VIH, on distingue une catégorie particulière : les contrôleurs du VIH, qui maintiennent une réplication virale très faible ou indétectable sans traitement. Certains de façon spontanée, d'autres après interruption de leur traitement antirétroviral initié dès la phase aiguë de l'infection. Chez ces derniers, nous avons identifié des caractéristiques génétiques particulières, associées à une meilleure capacité des cellules immunitaires à réguler le VIH. **C'est dans ce cadre que le consortium Rhiviera s'est constitué. Son objectif ? Mieux comprendre les mécanismes de contrôle et identifier les pistes pour un contrôle durable du VIH sans traitement antirétroviral.** Car même si les traitements sont moins contraignants, des questions demeurent sur leurs effets à long terme et notamment l'activation immunitaire persistante par le virus. Un premier essai clinique, ANRS Rhiviera-01, a montré que les marqueurs génétiques identifiés semblent associés à une meilleure maîtrise du VIH après l'arrêt du traitement, mais qu'ils ne suffisent pas. L'essai ANRS Rhiviera-02, en cours, teste chez des personnes traitées dès la primo-infection l'ajout précoce d'**anticorps neutralisants à large spectre** au traitement antirétroviral. Le but est de renforcer la réponse immunitaire anti-VIH et, à terme, de favoriser un contrôle du virus après l'interruption programmée du traitement. L'essai concernera 69 participants, avec une fin des inclusions attendue début 2027, et devrait livrer ses résultats définitifs dans quelques années. De façon générale, le dépistage précoce après l'infection constitue un point majeur pour démarrer un traitement au plus tôt.



Cécile Goujard

médecin clinicienne à l'hôpital Bicêtre, investigatrice principale de deux essais cliniques du consortium Rhiviera (*Remission of HIV Infection Era*)

Propos recueillis par Pascal Nguyễn
Photos Inserm/François Guénet

DOUBLE CURSUS, DOUBLE CULTURE

A portrait of Raphaël Ceccaldi, a man with dark, wavy hair and a light beard, smiling. He is wearing a dark blue jacket over a white shirt. He is standing outdoors, leaning against a tree trunk on the right side of the frame. The background is a soft-focus natural setting.

Raphaël Ceccaldi

directeur de recherche Inserm
à l'institut Curie à Paris

Et s'il était possible de détruire certaines cellules cancéreuses quand elles se multiplient ? C'est la voie prometteuse vers des traitements novateurs qu'a ouverte Raphaël Ceccaldi, chercheur au parcours atypique.

Pharmacien et scientifique, chercheur et créateur d'entreprise : autant de casquettes à porter feraient tourner bien des têtes ! Pas celle de Raphaël Ceccaldi, qui la conserve bien sur ses épaules et avance sur tous les fronts, notamment en science fondamentale. Preuve en est, il est lauréat 2025 du programme Impulscience de la fondation Bettencourt-Schueller. Un prix décerné pour soutenir les travaux de l'équipe qu'il dirige à l'institut Curie à Paris. Cette dernière s'attache à décrypter les mécanismes de réparation de l'ADN par les cellules. Dans leur article paru dans *Nature* en 2023, Raphaël Ceccaldi

et ses collaborateurs ont révélé l'existence d'un processus métabolique de réparation inédit au cours de la **mitose**, alors qu'on pensait que les cassures de l'ADN se transmettaient aux cellules filles lors de la division. Une découverte majeure. « Il était communément admis que les cassures de l'ADN, survenues durant la mitose, n'étaient pas reconnues par la cellule au cours de la division et n'étaient donc pas réparées, développe le scientifique. Nous avons démontré que c'était faux, qu'il existait une voie spécifique de réparation et que celle-ci était exploitée par certaines tumeurs de cancers du sein et de l'ovaire très agressifs. » La dotation financière d'Impulscience doit permettre d'approfondir la connaissance des mécanismes moléculaires en jeu et d'identifier de nouvelles cibles thérapeutiques pour lutter contre ces cancers.

La recherche, Raphaël Ceccaldi y aspire depuis l'enfance : « Mes deux parents étaient médecins. C'est peut-être ridicule mais je n'avais pas envie de suivre leurs traces. En revanche, la santé et, en particulier, la recherche fondamentale m'intéressaient. » Il entreprend alors des études de pharmacie et, lors du choix de la spécialisation en

5^e année, il opte pour un internat en biologie médicale au sein des hôpitaux de Paris. À la fin de son internat en 2009, il se lance dans une thèse à l'hôpital Saint-Louis à Paris au sein du laboratoire académique de Jean Soulier. Il travaille aux origines génétiques du cancer. Trois ans plus tard, il poursuit avec un postdoctorat à la Harvard Medical School de Boston aux États-Unis pour étudier comment les altérations permanentes de l'ADN qui prédisposent aux cancers du sein et de l'ovaire peuvent révéler de nouvelles vulnérabilités et ouvrir la voie à des stratégies thérapeutiques inédites. Ce parcours s'est construit de manière séquentielle sur quinze années. « J'ai dû faire pharmacie, puis l'internat pour ensuite suivre un cursus scientifique. Aujourd'hui, il existe des parcours intégrés, comme Pharmacie-Science, qui permettent de gagner quelques années. Mais je ne regrette absolument pas la longueur de ma formation. D'abord, parce qu'à partir de l'internat, nous sommes payés et pouvons subvenir à nos besoins. Ensuite, j'étais passionné par les sujets sur lesquels j'ai travaillé durant ma thèse et mon postdoc. »

Nouvelles pistes de traitement

Après son postdoctorat, Raphaël Ceccaldi officie deux ans en tant qu'encadrant au Dana-Farber Cancer Institute à la Harvard Medical School. Fort de son double bagage pharmaceutique et scientifique, il rentre en France en 2017 où il lance son laboratoire de recherche à l'institut Curie grâce à des fonds du Conseil européen de la recherche. Le thème de ses travaux ? La découverte et la caractérisation de nouvelles voies de réparation des cassures de l'ADN, notamment celles mises en place par les tumeurs pour réparer leur ADN endommagé. Ces travaux ont conduit à plusieurs percées fondamentales, dont les implications trouvent aujourd'hui un écho direct dans la recherche médicale. Certaines cellules cancéreuses utilisent les voies de réparation dévoilées par l'équipe de Raphaël Ceccaldi pour survivre à leur division. Sinon, du fait de leur génétique instable, elles mourraient. En inhibant ces mécanismes de réparation, il serait possible de détruire les cellules tumorales malignes tout en épargnant les cellules saines. Une piste prometteuse de traitement contre les cancers du sein et de l'ovaire. « Notre laboratoire travaille sur une nouvelle classe de molécules thérapeutiques pour le traitement de ces cancers génétiques du sein et de l'ovaire les plus agressifs, une fraction qui tue encore », explique le directeur de recherche. De la recherche fondamentale au médicament, le cheminement de ces molécules est généralement long, semé d'embûches et sans garantie de réussite. Pas de quoi décourager le chercheur cependant. L'académique n'a pas hésité à endosser le rôle d'entrepreneur. En 2023, il crée Unguard Therapeutics, une spin-off de l'institut Curie, avec l'objectif d'amener ces molécules innovantes jusqu'au lit des patientes. Pour

« Notre laboratoire travaille sur une nouvelle classe de molécules thérapeutiques pour le traitement de ces cancers génétiques du sein et de l'ovaire les plus agressifs »

Mitose. Étape du cycle cellulaire où la cellule se divise en deux et partage son ADN

cela, il s'est associé à un chimiste médicinal et à un expert « business ». Clairvoyant, Raphaël Ceccaldi sait qu'il faut s'entourer de personnes compétentes dans des domaines qu'il ne maîtrise pas, comme la levée de fonds.

Chercheur et entrepreneur

« Le métier de chercheur prend différentes formes aujourd'hui. Je fais de la science fondamentale mais aussi de la science pharmaceutique. Une partie de mes activités est tournée vers le monde de l'entreprise. C'est un métier complet, gratifiant, relève-t-il. Le grand public a souvent une vision erronée du chercheur. Il l'imagine seul dans son coin, un peu déprimé dans un laboratoire délabré. La réalité, c'est que nous ne sommes absolument pas seuls dans nos labos et qu'il s'y passe des choses très dynamiques. Les interactions avec nos étudiants, motivés et passionnés, sont l'un des aspects les plus stimulants de notre métier. La valorisation des innovations, par la création d'entreprise notamment, est aussi encouragée par l'Inserm. »

Son contrat à l'Inserm lui permet, en effet, de se ménager du temps pour développer la start-up. Mais il n'en reste pas moins qu'il a du pain sur la planche dans son

Chimie biologie des cancers :
unité 1339 Inserm/
CNRS/Institut
Curie, équipe
Mécanismes
alternatifs de
réparation de
l'ADN dans les
cancers

laboratoire académique. Les 2,3 millions d'euros sur cinq ans de la dotation du prix Impulscience ont servi à acquérir un nouveau microscope à haute définition et permettront de payer les salaires de l'équipe et de la renforcer. Ces moyens devraient servir à comprendre précisément les mécanismes moléculaires en jeu dans ce processus de réparation de l'ADN, pour parvenir à l'inhiber. ●

C. Gelot et al. *Nature*, 6 septembre 2023

« La valorisation des innovations, par la création d'entreprise notamment, est aussi encouragée par l'Inserm »



Mélissa Macalli

chargée de recherche
Inserm en santé publique
et épidémiologie, directrice
adjointe de l'équipe Healthy
au Centre de recherche sur
la santé des populations de
Bordeaux

Propos recueillis par Julie Paysant

MIEUX PRÉVENIR LE SUICIDE CHEZ LES JEUNES

▲ Mélissa Macalli photographiée devant la galerie des vitraux « historiés » sur la place de l'Hôtel de ville de Bordeaux

Portée par le besoin de comprendre les ressorts de la détresse psychique des jeunes adultes pour mieux les aider, Mélissa Macalli s'appuie sur un parcours professionnel riche de sens, de la clinique à la santé publique.

« Après plusieurs années comme infirmière en psychiatrie, puis sur le terrain avec Médecins sans frontières, j'ai ressenti le besoin d'élargir ma vision pour mieux comprendre les situations auxquelles je faisais face. Je souhaitais passer d'une approche individuelle, centrée sur le soin, à une approche populationnelle, capable de saisir les dynamiques de santé à plus grande échelle. Et c'est précisément ce que permet l'épidémiologie. Mon expérience a forgé en moi une conviction forte : le suicide n'est pas un acte de libre arbitre, mais l'expression d'une personne en grande souffrance psychique, et il est évitable.

Identifier les facteurs de risque

À travers nos travaux d'épidémiologie, comme ceux réalisés sur la cohorte i-Share, qui compte quelque 20 000 étudiants volontaires, nous analysons les facteurs de risque des conduites suicidaires. Ce sujet complexe intègre de multiples dimensions. En équipe pluridisciplinaire, nous cherchons à identifier les déterminants psychologiques, sociaux et biologiques associés aux troubles psychiques.

Nos outils de référence sont les cohortes de participants volontaires issus de la population générale, mais aussi des données de neuroimagerie et de biologie, comme les bilans sanguins par exemple. Nos travaux ont notamment montré l'importance des adversités précoces dans l'enfance, comme l'absence de soutien parental ou le harcèlement par les pairs, dans la survenue des conduites suicidaires à l'âge adulte. Une autre étude consacrée à la prédiction du risque suicidaire, utilisant une technique d'intelligence artificielle capable d'apprendre à partir des données, a mis en évidence, de manière inédite, l'importance de l'estime de soi dans le repérage précoce des étudiants à risque.

Vers un outil de détection et de prévention

Nous savons que seulement un étudiant sur deux partage ses pensées suicidaires auprès de quelqu'un. Il nous faut par conséquent leur proposer un accompagnement adapté. À partir de nos analyses sur les déterminants, nous souhaitons créer un dispositif de détection de la souffrance psychique qui favorise la demande d'aide.

Fondé sur un questionnaire, ce dispositif numérique, qui ne se substitue évidemment pas à un diagnostic

médical, poursuit un double objectif : d'une part, informer les étudiants sur leur santé psychique, afin notamment de renforcer leur légitimité à solliciter de l'aide ; et d'autre part, faciliter leur démarche vers une demande de soutien, en les informant sur les dispositifs et modalités d'accompagnement accessibles.

« S'intéresser à la santé mentale des jeunes, c'est aussi être à l'écoute de notre monde et du leur, qui évolue très vite »

L'étude pilote menée avec les étudiants de l'université de Bordeaux montre des résultats très encourageants sur l'utilité du dispositif et nous souhaitons maintenant aller plus loin en l'améliorant en co-construction avec ces jeunes. La démarche participative est au cœur du projet : nous ne pouvons pas améliorer cet outil sans les bénéficiaires ! Dès 2028, nous mesurerons son efficacité et ses impacts sur les participants avant son potentiel déploiement. C'est un deuxième aspect de mon travail : la **recherche interventionnelle en santé des populations**.

Mieux comprendre les déterminants collectifs

S'intéresser à la santé mentale des jeunes, c'est aussi être à l'écoute de notre monde et du leur, qui évolue très vite. À l'avenir, ce qui me tient à cœur, c'est de mieux comprendre comment le contexte sociopolitique et environnemental façonne et influence la santé mentale des jeunes.

La seconde dimension concerne les facteurs sociaux. Nous avons encore peu de données, notamment en France, sur les effets sur la santé psychique des discriminations de genre, ethno-raciales, sociales, des inégalités d'accès aux soins, de la solitude et de l'isolement social. Je reste optimiste par rapport à tous ces défis complexes de compréhension... Il nous faut écouter et prendre soin de notre jeunesse. Elle est pleine de ressources ! » ●

Recherche interventionnelle en santé des populations.

Démarche qui vise à comprendre comment résoudre un problème de santé au niveau d'une population et comment intervenir auprès de celle-ci pour réduire son incidence

Centre de recherche sur la santé des populations de Bordeaux : unité 1219 Inserm/ Université de Bordeaux



© Death Yell LLC

▲ La ligue contre le cancer est partenaire officiel du film *André is an idiot*.

Le long-métrage documentaire *André is an idiot* raconte l'histoire vraie d'André Ricciardi, publicitaire californien désopilant, qui s'est défilé devant la coloscopie. Diagnostiqué à 52 ans d'un cancer colorectal en phase terminale, il va apprendre à mourir sans jamais perdre son sens de l'humour et faire de cette expérience un plaidoyer en faveur du dépistage. Une démarche qui a touché le directeur de recherche Inserm **Jérôme Galon**, spécialiste de l'immunologie des cancers, qui rappelle que ce cancer est guérissable dans 9 cas sur 10 s'il est détecté de manière précoce.

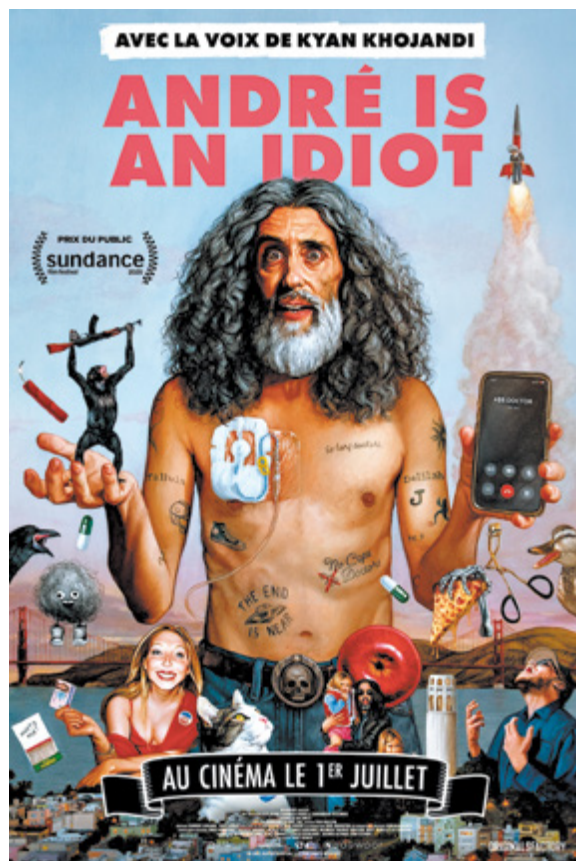
FAITES VOTRE COLOSCOPIE !

Qu'avez-vous pensé de la démarche d'André Ricciardi, qui a choisi de filmer sa mort avec humour pour véhiculer un message de prévention ?

Jérôme Galon : Le cancer colorectal est la troisième cause de décès par cancer en France, avec près de 17 000 morts par an. Et pourtant, des milliers de vies pourraient être sauvées chaque année si son dépistage ne se heurtait pas à autant de réticences. Le film *André is an idiot* contribue à lever ce tabou. André, grâce à son expérience dans le marketing, utilise la dérision pour délivrer des messages de prévention déclinés sur des affiches placardées sur les murs de sa ville : l'humour est une bonne manière de dédramatiser et d'attirer l'attention. En la matière, tous les moyens sont bons !

André est Américain. Quelles sont les différences entre les programmes de dépistage en France et aux États-Unis ?

J. G. : Dans notre pays, le programme national de dépistage de ce cancer s'adresse, tous les 2 ans, aux femmes et aux hommes de 50 à 74 ans qui ne présentent ni symptômes, ni antécédents personnels ou familiaux de polype, de cancer ou de maladie touchant le côlon ou le rectum, ni facteurs de risque particuliers. Il s'articule en deux temps : un test immunologique de recherche de sang invisible dans les selles, suivi d'une coloscopie en cas de résultat positif. Aux États-Unis, le dépistage démarre plus précocement – dès 45 ans – et propose des alternatives, notamment un test sanguin. Si ce test est précis pour détecter les cancers avancés, il reste moins sensible que les tests de selles pour repérer



les lésions précancéreuses et les cancers précoces. La coloscopie y demeure donc l'examen de référence pour diagnostiquer le cancer colorectal. Néanmoins, le test sanguin peut inciter davantage de personnes à prendre l'initiative de vérifier leur état de santé.

Vous avez contribué à mettre en lumière l'importance de nos défenses immunitaires dans la lutte contre le cancer. Quel rôle jouent-elles dans l'évolution de la maladie ?

J. G. : La prévention du cancer colorectal repose sur la détection précoce et l'ablation des lésions précancéreuses, ce qui réduit significativement le risque d'évolution vers un cancer inva-

sif. Cependant les mécanismes immunitaires en jeu dans ces lésions sont encore mal connus. Avec mon équipe, nous avons récemment mis en évidence une association entre l'activité immunitaire du microenvironnement des lésions précancéreuses, la fréquence de développement des polypes et le risque de cancer colorectal. Cette découverte ouvre la voie à un suivi personnalisé, à l'identification de nouveaux biomarqueurs voire à un traitement préventif : des perspectives très encourageantes.

Quelle sera la prochaine étape de ce combat ?

J. G. : Aujourd'hui, l'idée n'est plus uniquement de s'attaquer directement aux cellules cancéreuses, comme le font la chimiothérapie ou la radiothérapie, mais de renforcer le système immunitaire du malade pour qu'il les élimine lui-même. Cette approche ouvre des perspectives dans le champ de la vaccination thérapeutique et préventive contre le cancer*. Contrairement aux vaccins préventifs, qui évitent une maladie, le vaccin thérapeutique s'adresse aux personnes déjà malades. Longtemps vus comme un objectif lointain, ces outils qui luttent contre les cellules cancéreuses et évitent les rechutes deviennent maintenant concrets.

Propos recueillis par Marie-Charlotte Ferran

Jérôme Galon :
unité 1138 Inserm/
Université Paris
Cité/Sorbonne
Université

Voir le film

Prime Video

* Voir Le magazine de l'Inserm n° 69, Futur science « Vacciner avant l'arrivée du cancer ? », p. 16

Institut national du cancer ; cancer.fr

E. Morgand et al. *Sci Transl Med.*, 10 juin 2026

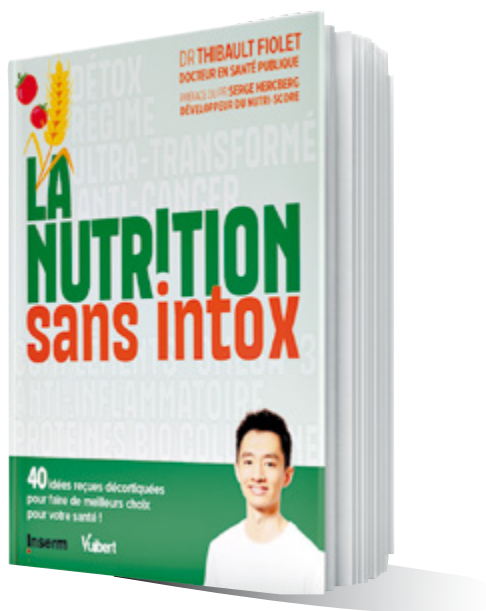
Rubrique réalisée par Marie-Charlotte Ferran

LIVRE

La nutrition sans intox

Thibault Fiolet, octobre 2026, Vuibert, 208 p., 22 €

Détox, collagène, créatine, jeûne intermittent, alimentation anti-inflammatoire... Pourquoi certaines tendances nutritionnelles deviennent-elles virales ? Réseaux sociaux, influenceurs, industriels, experts : l'information alimentaire n'a jamais été aussi abondante, ni aussi contradictoire. Écrit par Thibault Fiolet, docteur en santé publique, et préfacé par Serge Hercberg, développeur du Nutri-Score, ce livre soutenu par l'Inserm s'appuie sur les dernières études scientifiques pour faire le tri entre croyances, tendances alimentaires et données validées.



ESPRIT CRITIQUE Fake news en santé

L'Inserm a conçu un module pédagogique à destination des enseignants et des professeurs documentalistes pour sensibiliser les collégiens (à partir de la 4^e) et les lycéens aux infox en santé. À travers des exemples concrets issus des réseaux sociaux, il permet d'expliquer aux élèves comment repérer les informations douteuses et les vérifier... avant de les partager !

En savoir plus : inserm.fr

Obtenir gratuitement les supports de l'atelier et le guide d'animation : esprit-critique@inserm.fr



RÉSONANCES

La tournée

Vous aviez découvert le documentaire *Résonances* dans le dernier numéro de votre magazine (n° 69, p. 48). Le film part désormais en tournée pour des odyssées sensorielles où le cinéma, le dialogue avec des scientifiques de l'Inserm et la musique électro-orchestrale live s'entrelacent pour révéler les secrets de notre santé. Des projections interactives à découvrir dans toute la France !

Toutes les dates de la tournée : inserm.fr et exaltia.info



BD NUMÉRIQUE

Moustique, profil d'un serial piqueur

À Strasbourg, une équipe de recherche Inserm lutte contre les maladies virales et parasitaires transmises par les moustiques et dangereuses pour l'humain. Et si modifier ces espèces invasives, comme le moustique-tigre, permettait d'enrayer la propagation des maladies qu'elles transportent ? Cela fait partie des pistes très sérieuses à l'étude, qui semblent présenter des avantages notables mais suscitent également de vives inquiétudes. Une bande dessinée documentaire nous plonge au cœur de cette étonnante recherche et des enjeux majeurs qu'elle soulève, posant les bases pour un débat de société éclairé.

Lire la BD : inserm.fr



© Inserm/UMR 1011

ART ET SCIENCE

Cell Worlds 3 : Binômes cellulaires

L'aventure Cell Worlds continue ! Cette exploration portée par l'Inserm et réalisée par Exaltia à partir d'images de microscopie exclusives issues de la recherche en santé dévoile la beauté de la biologie cellulaire. En novembre, embarquez pour le 3^e volet de la saga. Traversez des cités végétales vertigineuses, naviguez sur les fleuves du vivant, et perdez-vous dans une canopée électrique de neurones. Découvrez comment ces territoires microscopiques se construisent, luttent, se réorganisent. Le voyage commence par une avant-première sous le dôme géant du planétarium du Forum des sciences de Villeneuve d'Ascq, contée en direct.

19 novembre 2026

Forum des sciences, Villeneuve d'Ascq

Réservation obligatoire : 03 59 73 96 00

FESTIVAL Utopiales

L'Inserm est partenaire du plus grand festival de science-fiction d'Europe. Retrouvez les chercheurs de l'Institut tout au long de l'évènement avec cinq tables rondes, une conférence interactive, un ciné-débat-concert ainsi que des jeux et des ateliers pour tisser des ponts entre recherche biomédicale et science-fiction et ouvrir de nouvelles... perspectives !

29 octobre - 1^{er} novembre

Cité des congrès de Nantes

Billetterie et programme :

utopiales.org



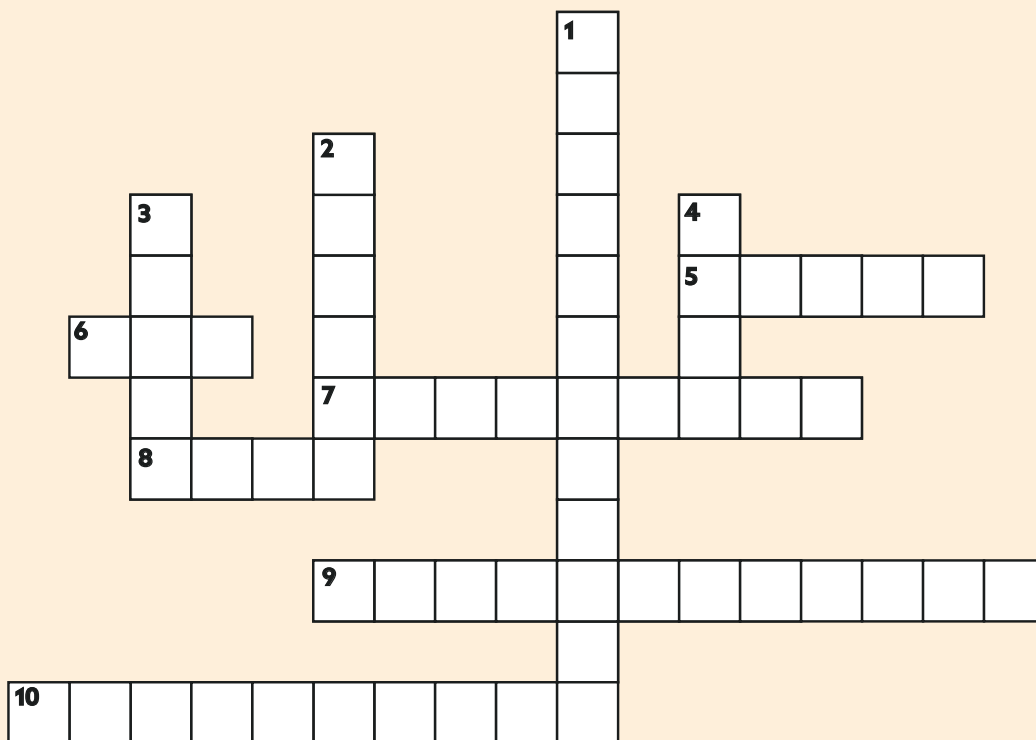
Allez, c'est la fin du magazine, on se détend !
Des mots croisés, ça vous dit ?
Chaque terme à trouver est en lien avec un article
du magazine. Encore faut-il l'avoir bien lu...

Verticalement

1. Armure externe
2. Division où la cellule partage son ADN
3. Institut au nom de famille multi-nobélisé
4. Messenger chimique que certaines tumeurs savent imiter

Horizontalement

5. Un idiot qui a trop repoussé son dépistage
6. Messenger qui fait sa ReNAissance
7. Glande qui coiffe le rein et fabrique le cortisol
8. Être surnaturel des légendes nordiques qui suit 18 000 enfants français
9. Chef d'orchestre cérébral
10. N'est pas l'équivalent masculin de la ménopause



Réponses du numéro précédent (69):

1. Psilocybine 2. Salamandre 3.H. Cadmium 3.V. Chemsex 5. Bingedrinking 6. SOMP
7. Tourette 8. Cocaïne 9. Francfort 10. Dopamine

Retrouvez les réponses dans le prochain numéro.

#70 Septembre 2026

Écrire à la rédaction :
redaction-mag@inserm.fr
S'abonner gratuitement :
abonnement-mag@inserm.fr
Écrire au service abonnement :
abonnement-mag@inserm.fr
Consulter les archives :
ipubli.inserm.fr

Inserm - 101, rue de Tolbiac
75654 Paris Cedex 13
inserm.fr



Directeur de la publication Didier Samuel
Directrice de la rédaction Carine Delrieu
Directrice adjointe de la rédaction Priscille Rivière
Rédacteurs en chef Lucile André,

Yann Cornillier,
Victor Garcia
Première secrétaire de rédaction, cheffe de rubrique Marie-Charlotte Ferran
Secrétaire de rédaction, rédactrice en chef Annie Metais Ont

collaboré à ce numéro Ilias Bennis, Kheira Bettayeb, Julie Coquart, Alexandra Foissac, Pascal Nguyen, Julie Paysant, Simon Pierrefixe, Aude Rambaud, Mia

Rozenbaum, Bruno Scala
Conception graphique et direction artistique Primo&Primo
Iconographie Sidonie Reboul
Archives disponibles sur ipubli.inserm.fr

Crédit de couverture
Illustration : Diana Almbek
Impression Aubin Imprimeur
N° ISSN 2610-3869 (imprimé), 2534-5397 (en ligne)
Dépôt légal Septembre 2026

LES DOSSIERS D'INFO

du site inserm.fr

AVC

DIABÈTE

GRIPPE

ALZHEIMER

ALLERGIES

SLA

HYPERTENSION

OBÉSITÉ

ÉPILEPSIE

ADDICTIONS



Retrouvez 120 dossiers d'information !

Ils font le point sur une thématique de santé ou en lien avec la recherche biomédicale et présentent **les connaissances actuelles et les recherches en cours**. Ils sont réalisés par des **journalistes scientifiques**, en collaboration avec des chercheurs Inserm experts des thèmes abordés.



Tu serais pas un peu **TDAH ?**



Une émission
de l'Inserm

**Mardi 17 novembre 2026
à 19 h 30**

Sur la chaîne YouTube de l'Inserm

*Le TDAH concerne les enfants
comme les adultes et suscite
de nombreuses questions.
Comment fonctionne le cerveau
des personnes atteintes ?
Quels impacts au quotidien ?
Diagnostic, idées reçues
et traitements : décryptage
d'un trouble encore mal compris.*

INTERVENANTS

- **Jean-Philippe Lachaux**, neuroscientifique, directeur de recherche à l'Inserm au Centre de recherche en neurosciences de Lyon ;
- **Cédric Galera**, pédopsychiatre, chercheur à l'Inserm au Centre de recherche Bordeaux Population Health ;
- **Témoin** : une personne vivant avec un TDAH.

Les émissions 30 minutes santé
sont en replay sur la chaîne YouTube Inserm.



Credits photo : Adobe Stock