

# RECHERCHE & SANTÉ

Fondation pour la  
Recherche  
Médicale

*Innover pour sauver*

# 185 1<sup>er</sup> trimestre 2026

AU CŒUR DU SUJET

## Cancer du pancréas : de nouveaux espoirs thérapeutiques

NOTRE DÉFI PRIORITAIRE

La stratégie 2030  
de la Fondation pour  
la Recherche Médicale

REGARDS CROISÉS

La recherche scientifique  
a-t-elle des limites ?



Par respect  
pour la planète,  
votre magazine Recherche  
& Santé est imprimé sur  
du papier recyclé puis est  
envoyé dans une enveloppe  
en papier recyclable  
écoresponsable.

FRM.ORG

04

VOS DONS EN ACTIONS

08

LES ACTUS  
DE LA RECHERCHE

10

REGARDS CROISÉS

12

AU CŒUR DU SUJET

CANCER DU PANCRÉAS :  
DE NOUVEAUX ESPOIRS  
THÉRAPEUTIQUES

18

VOS QUESTIONS  
DE SANTÉ

21

TOUS ENGAGÉS !

Pour tout renseignement ou  
pour recevoir *Recherche & Santé*,  
adressez-vous à :

FRM — 54, rue de Varenne  
75335 Paris Cedex 07

Service des Relations Donateurs :  
01 44 39 75 76

Contribution de soutien  
pour 4 numéros : 12 €  
(chèque à l'ordre de la Fondation  
pour la Recherche Médicale)



Retrouvez la Fondation  
pour la Recherche Médicale  
en ligne :

FRM.ORG



## Avec vous, écrire le futur de la recherche biomédicale

C'est avec une grande fierté que j'ouvre ce premier numéro de l'année en tant que Présidente du Conseil de surveillance de la Fondation pour la Recherche Médicale. En vous informant des enjeux et avancées de la recherche médicale, en particulier pour les projets que nous soutenons, votre magazine *Recherche & Santé* témoigne de nos missions.

Ce trimestre, son dossier est consacré au cancer du pancréas, un cancer au pronostic souvent défavorable mais pour lequel de récentes avancées scientifiques relancent l'espoir.

Dans un contexte où les enjeux de la recherche — scientifiques, éthiques, financiers et humains — atteignent une importance sans précédent, il est indispensable de consolider la place centrale de la Fondation pour la Recherche Médicale au sein de l'écosystème français de la recherche biomédicale. Renforcer notre action est essentiel afin d'amplifier notre impact et soutenir une recherche à la fois innovante et attractive.

C'est pourquoi je suis fière de m'engager aux côtés des chercheurs et de porter la vision de la Fondation pour les cinq prochaines années.

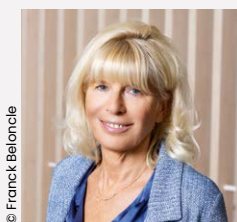
Grâce à votre soutien, l'année qui vient de s'écouler a de nouveau été exceptionnelle. En 2025, vous avez permis le financement de plus de 400 projets pour près de 56 millions d'euros. À horizon 2030, notre ambition est claire : accroître notre soutien à des projets d'excellence sur tout le continuum de la recherche — de la recherche fondamentale à la valorisation —, mobiliser la société sur les questions de santé et construire une relation de confiance durable avec nos donateurs, mécènes et philanthropes. Avec ambition mais réalisme, nous prévoyons de porter à plus de 80 millions d'euros le financement de nos missions sociales, soit une hausse de plus de 40 %, vers les projets de recherche sélectionnés par notre Conseil scientifique. J'aurai à cœur de mettre toute mon énergie au service de la Fondation pour la Recherche Médicale, car c'est bien l'amélioration de notre santé à tous qui en est l'enjeu !

Grâce à vous, la Fondation pour la Recherche Médicale demeure le premier financeur sans but lucratif soutenant l'ensemble de la recherche médicale publique en France. Grâce à vous, elle contribue, depuis plus de soixante-quinze ans, à des découvertes majeures.

Aujourd'hui, comme hier, nous comptons sur votre soutien pour écrire, ensemble, le futur de la recherche biomédicale.

**ISABELLE SEILLIER**

Présidente du Conseil de surveillance



© Franck Beloncle



Fondation pour la Recherche Médicale — Fondation reconnue d'utilité publique par décret du 14 mai 1965, habilitée à recevoir des dons, legs, donations et assurances-vie — Siret 784 314 064 000 48 — Code 9499 Z APE • **Directeur de la publication** : Maxime Molina • **Comité de rédaction** : Sébastien Cuvier, Jennifer Dementin, Juliette Grosser, Gaia Jouanna, Valérie Lemarchandel, Marion Mery, Maxime Molina, Sandra Muller, Delphine Torchard-Pagniez, Anne-Laure Vaineau, Alexis Vandevivère • **Ont participé à la rédaction** : Catherine Brun, Émilie Gillet, Françoise Moulin, Guillaume Tixier • **Ont participé au dossier** : Pascal Hamel (parrain du dossier), Nelson Dusetti, Fanny Mann, Cindy Neuzillet, Gianluca Severi, Thérèse Truong, Anthony Turpin • **Conception et réalisation** : CITIZENPRESS • **Responsable d'édition** : Hermine Chaumolot • **Secrétariat de rédaction** : Marie Roos • **Couverture** : Gettyimages • **Chef de fabrication** : Sylvie Esquer • **Impression** : Agir Graphic • **Périodicité** : trimestrielle • **Date et dépôt légal à parution** : Février 2026 • ISSN 0241-0338 • Dépôt légal n° 8117.



PRIX 2025

# La Fondation pour la Recherche Médicale distingue 20 lauréats lors de sa soirée annuelle



**Le 8 décembre dernier, à la Maison de la Chimie à Paris, la Fondation pour la Recherche Médicale a réuni près de 500 invités – chercheurs, donateurs, mécènes, partenaires et bénévoles – à l’occasion de sa soirée annuelle, un temps fort dédié à la recherche et à celles et ceux qui la font vivre. L’édition 2025 a été marquée par la remise**

des Prix de la Fondation pour la Recherche Médicale, récompensant 18 lauréats pour l’excellence et l’originalité de leurs travaux, ainsi que deux autres pour leur engagement en faveur de la transmission des connaissances biomédicales auprès du grand public. Ces chercheuses et chercheurs incarnent la vitalité de la recherche biomédicale française soutenue par notre Fondation sur la cancérologie, les maladies neurodégénératives, les pathologies cardiovasculaires, le diabète, les maladies infectieuses, la douleur chronique ou encore les troubles anxio dépressifs. Créés grâce à l’engagement de testateurs et de philanthropes, ces Prix illustrent la richesse d’un écosystème mobilisé autour d’une ambition commune : faire progresser la science au service de la santé de tous. Cette soirée a également été l’occasion de saluer l’ensemble des soutiens de la Fondation, dont l’engagement donne l’impulsion nécessaire à la recherche pour poursuivre son élan d’excellence et d’innovation.

## La troupe du Splendid offre 231 000 € à la recherche médicale

**Le 3 novembre dernier, sur le plateau de « C à vous » (France 5), Thierry Lhermitte, Marie-Anne Chazel, Josiane Balasko et Bruno Moynot, membres iconiques de la troupe du Splendid, ont remis un chèque de 231 000 euros à Maxime Molina, Président du Directoire de la Fondation pour la Recherche Médicale.** Ces fonds proviennent des droits d’auteur généreusement cédés sur la vente du livre *Le Splendid par le Splendid*, paru fin 2024 aux éditions Le Cherche Midi Éditeur. Ce don servira à soutenir les travaux de Robert Kelly et de son équipe, qui cherchent à mieux comprendre les malformations cardiaques congénitales au sein de l’Institut de Biologie du Développement (IBDM) de Marseille. Face au succès de l’ouvrage, une nouvelle édition enrichie de photos inédites vient de paraître, et toujours en soutien à la recherche médicale ! Un immense merci à toute la troupe pour ce très beau geste de générosité.





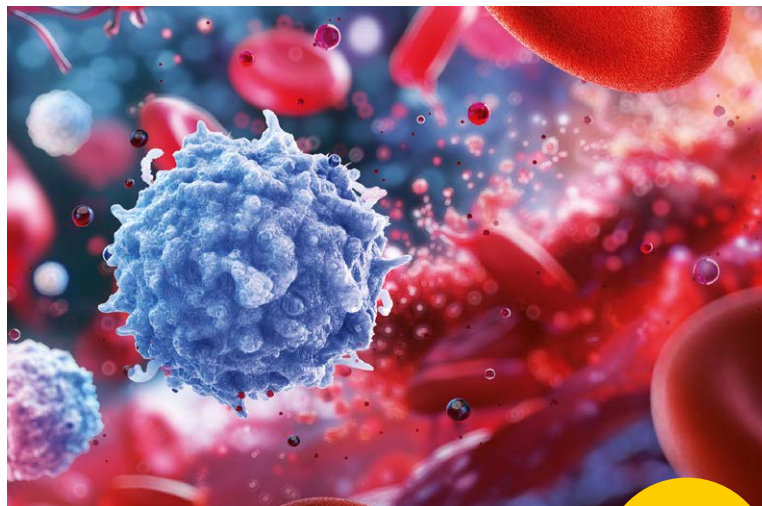
## IMMUNOLOGIE

## Sclérose en plaques, inflammation et cellules immunitaires

**L**a sclérose en plaques est une maladie auto-immune :

le système immunitaire s'attaque à la gaine protectrice des neurones, avec pour conséquence une perte progressive de communication entre le cerveau et le reste de l'organisme. Ce phénomène s'accompagne d'une inflammation chronique du système nerveux qui provoque des dommages irréversibles. Le plus souvent, la maladie évolue par phases de poussées inflammatoires aiguës, où les symptômes s'aggravent par paliers, avec des phases de rémission. Au laboratoire INFINITY de Toulouse, l'équipe dirigée par Meryem Aloulou et Nicolas Fazilleau s'est intéressée aux différentes populations de cellules immunitaires impliquées. « Pour la première fois, nous avons identifié le rôle pro-inflammatoire

de certains **lymphocytes T** appelés folliculaires régulateurs (Tfr). Ces derniers semblent favoriser l'inflammation en aidant les **lymphocytes B** à atteindre le cerveau, où ils aggravent la maladie. Ces résultats apportent un éclairage nouveau sur le rôle de ces cellules et pourraient ouvrir la voie à de nouvelles approches thérapeutiques ciblant leur action », explique Meryem Aloulou, chargée de recherche à l'Inserm et dernière autrice de cette étude. Suivre l'évolution des cellules Tfr dans le sang pourrait aussi être



© Gettyimages

# 599 849 €

Financement FRM en 2019

envisagé pour prédire la survenue de poussées inflammatoires de la maladie. —

Source : Science Translational Medicine, 27 août 2025

→ **Lymphocytes T** : cellules responsables de la réponse immunitaire qui vise à tuer les cellules cancéreuses ou les cellules infectées par un virus, par exemple.

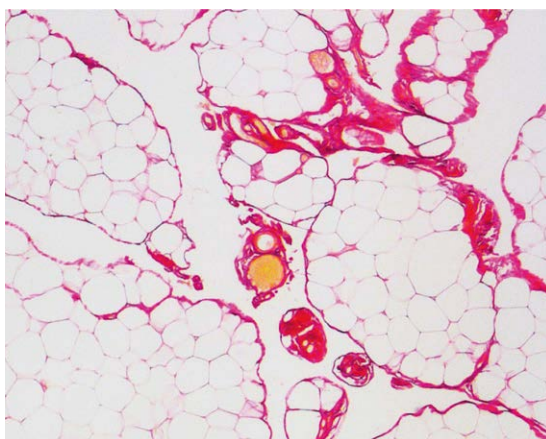
→ **Lymphocytes B** : cellules immunitaires qui fabriquent les anticorps.

## MÉTABOLISME

## S'ATTAQUER À LA FIBROSE PROVOQUÉE PAR L'OBÉSITÉ

Sur cette coupe de tissu adipeux viscéral d'une personne atteinte d'obésité, le colorant rouge révèle les zones de fibrose entourant les cellules graisseuses. Une équipe de recherche du laboratoire Nutriomics (Paris) vient de montrer chez un modèle animal que cibler ce phénomène de rigidification du tissu adipeux permet de réduire les complications telles que l'insulinorésistance et le diabète de type 2. Une combinaison de deux médicaments déjà existants devrait bientôt être testée chez l'homme. —

Cell Reports Medicine, 15 juillet 2025



© Geneviève Marcelin

# 364 905 €

Financement FRM en 2020

# 17 %

En France, d'après les chiffres les plus récents de l'Inserm, 30 % de la population adulte est en surpoids et 17 % en situation d'obésité. Si depuis 1997, la prévalence du surpoids est relativement stable, celle de l'obésité ne cesse d'augmenter et à un rythme rapide. Elle a en effet doublé entre 1997 et 2020.





## MALADIE CARDIOVASCULAIRE

## Maladie thromboembolique veineuse : prédire le risque de récurrence

**C**haque année en France, 50 000 à 100 000 phlébites profondes et 40 000 embolies pulmonaires seraient diagnostiquées.

Ces incidents cardiovasculaires se caractérisent par la formation d'un caillot sanguin qui bloque la circulation dans une veine d'un membre ou une artère pulmonaire, avec un risque de récurrence à 5 ans qui frôle les 20 %.

En étudiant les données génétiques de 6 355 patients d'origine européenne atteints de maladie thromboembolique veineuse, dont 1 775 victimes de récurrence, l'équipe du Centre de recherche Bordeaux Population Health dirigée par David-Alexandre Trégouët a identifié 28 marqueurs génétiques du risque de récurrence. Certains diffèrent entre hommes et femmes, et selon les circonstances du premier incident. De quoi envisager une prise en charge personnalisée, et réduire ainsi les risques d'hémorragies liés aux médicaments anticoagulants utilisés actuellement pour prévenir les récurrences. —

Source : *Blood*, 14 août 2025



© Gettyimages

**369 888 €**

Financement FRM en 2024



## PSYCHIATRIE

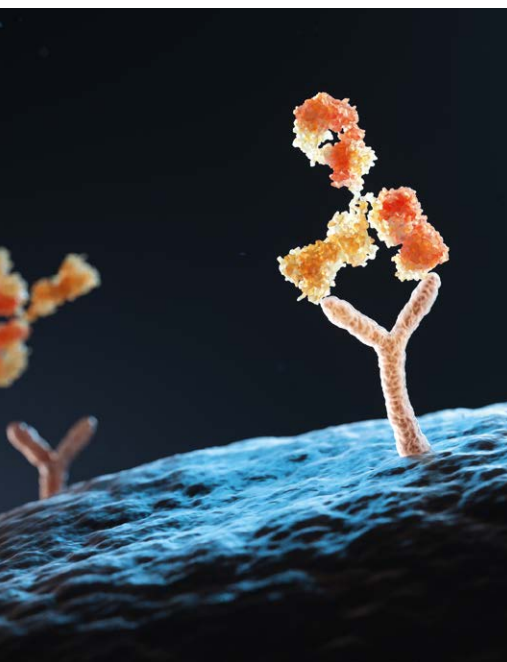
## Des nano-anticorps capables de pénétrer dans le cerveau

**A**dministrer des **anticorps** pour contrôler une cible précise est une stratégie thérapeutique qui a révolutionné la prise en charge de nombreuses maladies. Sauf dans le champ des troubles psychiatriques, car pour atteindre le cerveau il faut passer la barrière hématoencéphalique, frontière quasi étanche entre la circulation sanguine et les neurones. Pour surmonter cet obstacle, des scientifiques de l'Institut de Génétique Fonctionnelle de Montpellier se sont appuyés sur des nano-anticorps de lama, dix fois plus petits que les anticorps humains. Ils ont ainsi mis au point des nano-anticorps ciblant spécifiquement les récepteurs au glutamate, des protéines situées à

la surface de certains neurones et impliqués dans les troubles cognitifs de la schizophrénie. Testés sur des modèles animaux, ces nano-anticorps ont permis d'améliorer leurs déficits cognitifs pendant une semaine, là où les médicaments actuels ne sont efficaces que quelques heures. Une première preuve de concept qui ouvre la voie à de nouvelles stratégies thérapeutiques basées sur les nano-anticorps pour traiter d'autres maladies cérébrales. —

Source : *Nature*, 23 juillet 2025

→ **Anticorps** : molécule qui détecte et se lie à d'autres molécules de manière spécifique pour activer par la suite leur destruction par le système immunitaire.



© Gettyimages



# NOTRE DÉFI PRIORITAIRE

La Fondation pour la Recherche Médicale lance son plan stratégique 2030 de soutien à la recherche. Dans ce cadre, elle a choisi de renforcer son engagement autour de 4 axes jugés prioritaires, qu'elle soutiendra entre 2026 et 2030, en complément de ses appels à projets généralistes : Reproduction et fertilité ; Inflammation dans les maladies chroniques ; Santé du cerveau ; Impact de l'environnement sur la santé.



© Franck Beloncle

**« Maintenir et augmenter notre engagement en faveur de la recherche et de la santé »**

**Maxime Molina,**

Président du Directoire de la Fondation pour la Recherche Médicale

« **N**otre stratégie, à la fois ambitieuse et réaliste, a pour objectif de maintenir et augmenter notre engagement en faveur de la recherche et de la santé. Elle s'articule autour de trois piliers : répondre aux enjeux de recherche et de santé prioritaires de notre avenir ; renforcer la place de la recherche et de la science dans la société ; et enfin, renouveler les formes de générosité pour un engagement plus fort au profit de la recherche », explique Maxime Molina, Président du Directoire de la Fondation pour la Recherche Médicale.

La Fondation entend ainsi mobiliser 80 millions d'euros en 2030, pour l'ensemble de ses missions sociales, notamment pour renforcer l'accompagnement aux chercheurs et accélérer le programme de valorisation, favorisant ainsi la continuité de la recherche fondamentale vers des applications thérapeutiques et diagnostiques. Dans ce cadre, « nous avons décidé de renforcer notre soutien sur quatre axes prioritaires de recherche, chacun de ces axes répondant à la fois à un enjeu de santé publique et à un enjeu de recherche, c'est-à-dire à un domaine où les financements sont insuffisants, ou dans lequel il existe un besoin de structuration de la recherche. En apportant un soutien financier important à chacun de ces axes au cours des prochaines années, nous ambitionnons de permettre la réalisation de progrès scientifiques significatifs », précise Maxime Molina.

L'objectif est de soutenir, au cours des 5 prochaines années, un total de 160 projets de recherche à hauteur de 64 millions d'euros, au travers d'appels à projets dédiés. Enfin, conclut Maxime Molina, « pour soutenir l'augmentation de notre capacité de financement, notre stratégie prévoit également d'amplifier notre visibilité, de mobiliser nos mécènes et donateurs et de renforcer le lien entre notre communauté de donateurs et les chercheurs qu'ils soutiennent ».



## FOCUS SUR NOS 4 AXES PRIORITAIRES



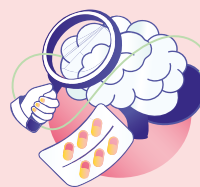
### Reproduction et fertilité

En près de 70 ans, le taux de fertilité humaine a quasiment été divisé par deux partout dans le monde. En France, l'infertilité touche directement 3,3 millions de personnes. Au vu de l'enjeu de santé publique, les programmes de financement de recherche sur ces thématiques restent insuffisants, alors que des travaux de recherche pour comprendre les causes, développer des traitements et préserver la fertilité sont essentiels. C'est pourquoi la Fondation pour la Recherche Médicale souhaite encourager des travaux de recherche fondamentale, translationnelle et clinique sur ces thématiques.



### Inflammation dans les maladies chroniques

Accidents vasculaires cérébraux, obésité, maladies inflammatoires chroniques de l'intestin, maladies auto-immunes comme le diabète de type 1 ou la sclérose en plaques : ces pathologies extrêmement variées sont toutes caractérisées par une inflammation persistante au niveau d'organes ou de tissus, susceptible de les altérer et d'entraîner des handicaps graves. La Fondation pour la Recherche Médicale souhaite rassembler des nouveaux acteurs dans ce domaine et encourager des recherches interdisciplinaires innovantes pour étudier et ainsi mieux comprendre les mécanismes fondamentaux de cette inflammation dans les maladies chroniques. Des connaissances essentielles qui pourraient permettre d'identifier à terme de nouvelles approches thérapeutiques.



### Santé du cerveau

Les troubles cérébraux sont l'une des principales causes de handicap et de mortalité dans le monde. Plus de 1,6 million de personnes vivent avec une maladie neurodégénérative en France (maladie d'Alzheimer ou de Parkinson, sclérose latérale amyotrophique, sclérose en plaques...). Les troubles du neurodéveloppement (trouble du spectre autistique, dyspraxie, dyslexie, troubles du déficit de l'attention avec ou sans hyperactivité...) concernent une personne sur 6. Et une personne sur 4 souffrira d'un trouble mental à un moment ou un autre de sa vie (dépression, schizophrénie, troubles bipolaires, troubles du comportement alimentaire...). Pour relever le défi de la compréhension des mécanismes liés à ces maladies, et améliorer leur prise en charge, la Fondation pour la Recherche Médicale a décidé d'élargir son précédent axe prioritaire consacré aux maladies neurodégénératives à la santé du cerveau. Elle lancera des appels à projets favorisant les approches interdisciplinaires susceptibles d'aboutir à de nouveaux concepts.



### Impact de l'environnement sur la santé

L'exposition chronique à des contaminants présents dans l'air, l'eau, le sol ou dans notre alimentation, affecte la santé humaine. Des études épidémiologiques et toxicologiques établissent un lien entre l'exposition à certains polluants et des cancers, des maladies neurodégénératives ou cardiovasculaires, des anomalies congénitales... Depuis 2019, la FRM considère l'impact de l'environnement sur la santé comme un axe prioritaire, car la pollution, les contaminants alimentaires et le changement climatique altèrent notre santé, des effets souvent accentués par des inégalités sociales, alimentaires ou professionnelles. Elle a ainsi financé, entre 2019 et 2025, au travers 5 appels à projets, 101 équipes de chercheurs développant 36 travaux de recherche interdisciplinaires à hauteur de 18,2 millions d'euros. Aujourd'hui, elle choisit de maintenir son soutien en renouvelant ses appels à projets sur ce sujet jugé prioritaire pour notre santé et celle des générations futures. ■



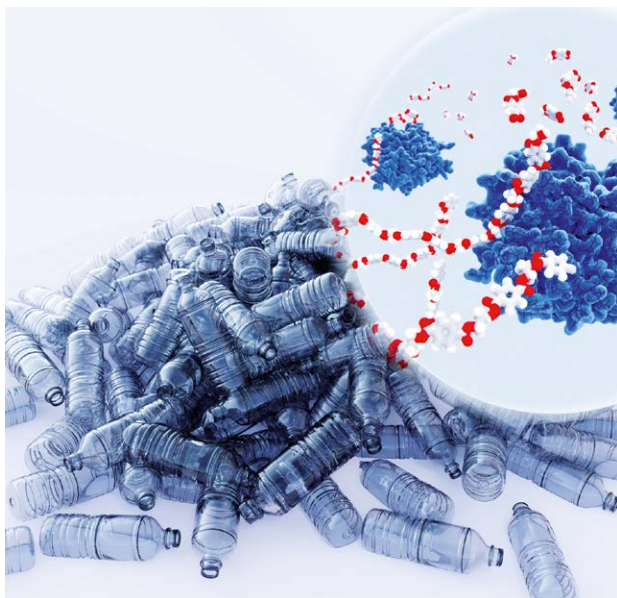


## NEUROLOGIE

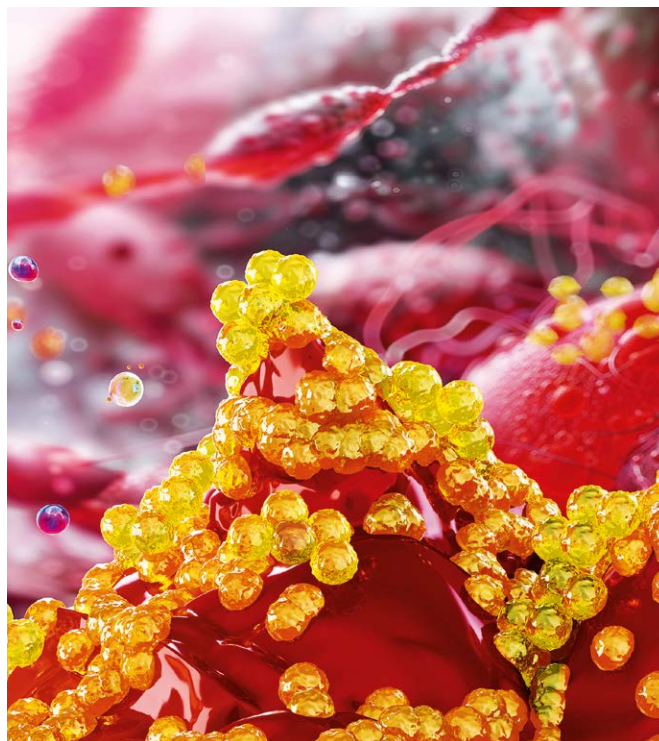
## Des risques neurologiques liés aux nanoparticules de polystyrène

**L**es nanoparticules de plastique sont présentes partout dans l'environnement mais aussi dans notre organisme. Une équipe de l'Institut des Neurosciences de Montpellier s'est intéressée aux nanoparticules de polystyrène, un matériau entrant dans la composition de nombreux plastiques. Les chercheurs ont montré que, chez la souris, une exposition chronique *in utero* puis après la naissance est associée à un risque accru de trouble déficitaire de l'attention avec hyperactivité (TDAH) et de vieillissement précoce du cerveau. Ces nanoparticules pourraient en effet « altérer les neurones et les transmissions d'information d'une cellule nerveuse à l'autre, ou encore modifier des voies métaboliques, induisant des anomalies fonctionnelles et un vieillissement prématuré », suggère Véronique Perrier qui a dirigé ces travaux. Si ces résultats ne peuvent pour l'instant pas être extrapolés à l'homme, les chercheurs estiment qu'un principe de précaution prévaut. Et que des seuils réglementaires d'exposition aux nanoparticules de plastique devraient exister comme c'est déjà le cas pour les métaux lourds ou les pesticides. —

*Journal of Hazardous Materials*, 16 mai 2025



© Gettyimages



© Gettyimages

## DERMATOLOGIE

## Le microbiote cutané impliqué dans une maladie génétique rare de la peau

**L'**épidermolyse bulleuse dystrophique récessive (RDEB) est une maladie génétique rare, qui provoque des lésions cutanées importantes. Dès la naissance ou peu après, certains enfants présentent des formes sévères, avec des plaies étendues, douloureuses et qui ne cicatrisent pas. Une équipe parisienne pluridisciplinaire vient de découvrir que, chez ces enfants, le microbiote cutané renferme des souches de staphylocoques dorés particulièrement agressives, tandis que leur sang contient une quantité importante de molécules pro-inflammatoires. Les staphylocoques dorés sont des bactéries naturellement présentes sur la peau, mais les caractéristiques pro-inflammatoires de certaines souches pourraient contribuer à la sévérité de la maladie en activant davantage certaines cellules immunitaires impliquées dans l'inflammation chronique. Une découverte qui permet d'envisager une plus grande personnalisation des traitements. —

*Science Translational Medicine*, 27 août 2025



## VIEILLISSEMENT

## Les cellules de la peau, sentinelles du bien-vieillir

**N**ous ne vieillissons pas tous de la même façon ni à la même vitesse. Pour s'affranchir de la notion d'âge chronologique, un consortium national et international, dirigé par Isabelle Ader, chercheuse Inserm au laboratoire RESTORE (Toulouse), s'est intéressé au vieillissement des fibroblastes. Présentes dans tous les tissus de l'organisme, ces cellules assurent notamment un rôle de soutien pour les autres cellules, participent aux mécanismes de cicatrisation et de régénération tissulaire et interviennent dans l'immunité. Les chercheurs ont étudié les fibroblastes de 133 femmes et hommes âgés de 20 à 96 ans, présentant des profils de santé variés, et les ont soumis à différents facteurs de stress mimant une infection ou un traitement anticancéreux. Ils ont découvert « *deux marqueurs biologiques liés aux fonctions métaboliques et structurales des fibroblastes qui apparaissent comme des indicateurs de la santé fonctionnelle d'un individu, indépendamment de son âge chronologique ou de son sexe* », explique Isabelle Ader.



© Gettyimages

Ces marqueurs pourraient être utilisés comme indicateurs de fragilité d'un individu et permettre des stratégies ciblées de prévention du vieillissement en bonne santé. ■

*Aging Cell*, 1<sup>er</sup> juillet 2025

## INNOVATION

## Améliorer les biopsies tumorales grâce à un microcapteur



© Gettyimages

**L**a start-up française Sensome a mis au point le plus petit capteur de **bioimpédance** au monde, à peine deux millimètres de long sur

**dix microns d'épaisseur !** La bioimpédance permet de déterminer la structure et la densité d'un tissu. Le capteur miniaturisé permet par exemple de caractériser en temps réel la nature d'un caillot sanguin bouchant une artère lors d'un accident vasculaire cérébral. En collaboration avec le CNRS et l'École polytechnique, les chercheurs de Sensome viennent de montrer que, grâce à un programme d'entraînement basé sur une intelligence artificielle, ce microcapteur est aussi capable de repérer du tissu cancéreux. De quoi réaliser des biopsies plus précises. Des résultats d'études réalisées sur des échantillons de tumeurs du poumon devraient d'ailleurs être bientôt présentés. ■

*Science Advances*, 16 juillet 2025

→ **Bioimpédance** : mesure de la résistance des tissus biologiques lorsqu'ils sont soumis à un courant électrique de faible intensité.

→ **Micron** : unité de mesure valant un millionième de mètre.



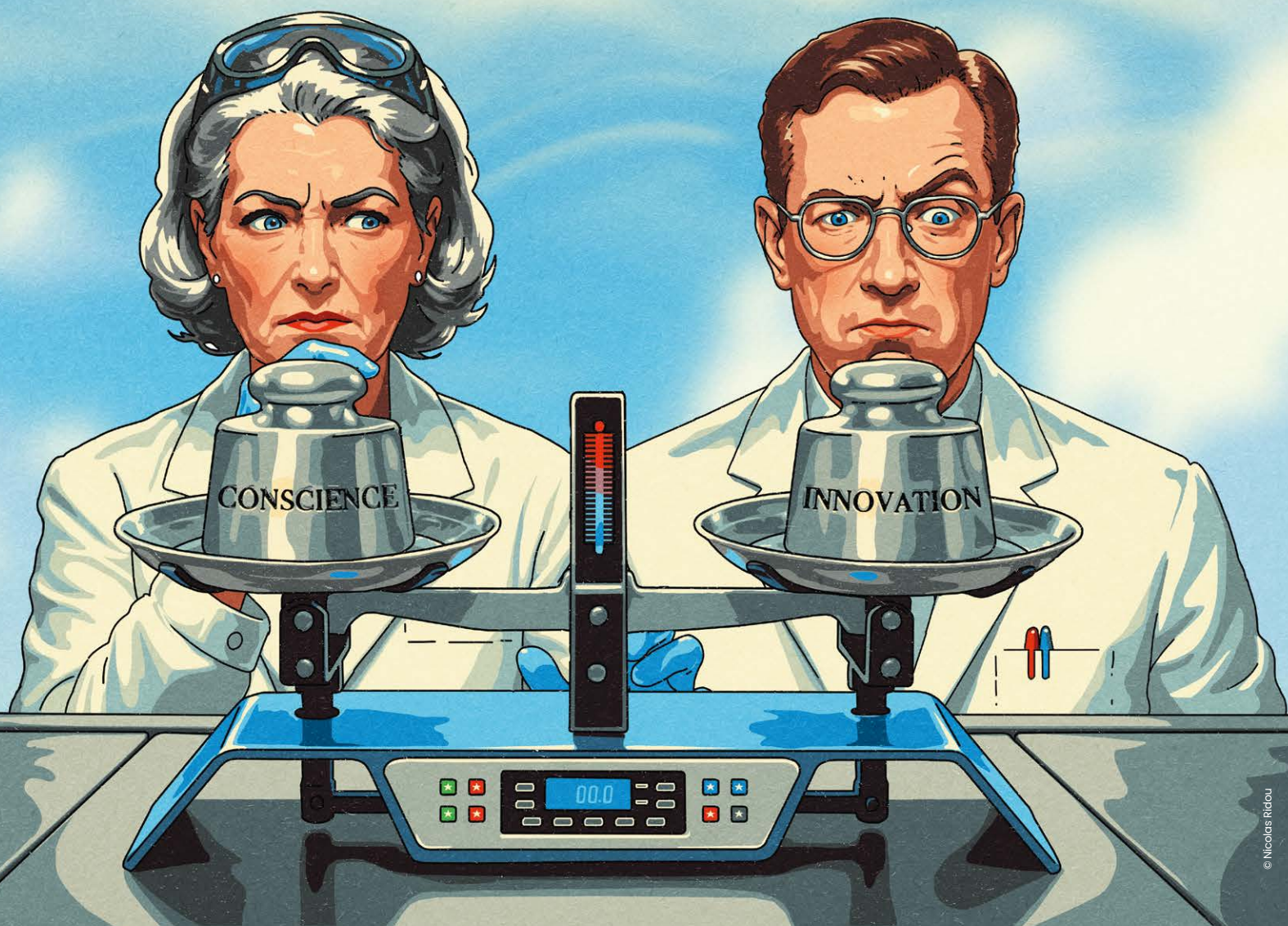


**Chaque trimestre, Recherche & Santé invite au débat.**

Si vous avez des suggestions de sujets que vous aimeriez voir traités dans cette rubrique, n'hésitez pas à nous en faire part sur nos différents réseaux sociaux !

# La recherche scientifique a-t-elle des limites ?

L'essor fulgurant de la recherche biomédicale, qu'il s'agisse de thérapie génique, de xénotransplantation ou des avancées autour du clonage, bouleverse notre rapport à l'innovation. Comment fixer des limites entre ce qui relève du progrès scientifique et d'une forme de risque pour le vivant ? **Le point avec deux personnalités qui défendent une éthique de la responsabilité médicale et citoyenne.**







© Michel Kirmacher

### Hervé Chneiweiss

est neurobiologiste et neurologue, directeur de recherche au CNRS. Président du Comité d'éthique de l'Inserm et du Comité de la recherche de la Fondation pour la Recherche Médicale, il est spécialiste des questions éthiques que soulèvent les progrès de la recherche, notamment en matière de biologie miroir.



© DR

### Emmanuel Hirsch

est Professeur émérite d'éthique médicale à l'université Paris-Saclay. Il a consacré sa carrière à étudier les enjeux humains du soin, de la recherche biomédicale et des politiques de santé.

#### **L**a recherche n'a pas de limites, mais les chercheurs ont des responsabilités.

Quand l'objet même de nos travaux expose potentiellement les individus ou la société, notre rôle est d'identifier ces risques et de proposer les modes de gouvernance susceptibles de les annuler ou de les réduire. En ce qui concerne la **biologie de synthèse**, notre compréhension du fonctionnement du vivant et notre maîtrise de l'ingénierie moléculaire doit servir à développer des stratégies thérapeutiques utiles au plus

grand nombre. La question de la **biologie miroir** est un exemple de notre responsabilité collective : les dangers sont tels, la disparition même du vivant, qu'aucun bénéfice ne peut les justifier. Certaines valeurs constituent des lignes

rouges comme la dignité humaine et le respect de chaque individu. L'interdiction du clonage humain est le fruit de ce besoin de gouvernance internationale basé sur ces valeurs. La **Convention d'Oviedo** en est l'incarnation. La révision régulière de la loi bioéthique permet de débattre de sujets de société comme la recherche sur l'embryon, la génétique, la procréation assistée ou encore l'intelligence artificielle médicale. Dès 2026, les états généraux de la bioéthique permettront la consultation publique. Tous ces sujets vont déterminer le monde dans lequel nous souhaitons vivre : ils doivent être au cœur de la discussion politique. ■

**Une recherche est responsable quand elle correspond à des enjeux de santé identifiés**

#### **L**a liberté de la recherche est essentielle, mais elle n'est pas absolue.

En interrogeant notre rapport au corps, à la maladie et à la mort, l'innovation biomédicale touche au cœur de la dignité humaine. Elle ne peut s'affranchir des valeurs de solidarité et d'équité qui fondent notre humanité, et doit s'inscrire dans un débat démocratique éclairé. Les progrès de la médecine ouvrent des perspectives immenses, mais aussi la tentation de l'illimité : guérir l'incurable, prolonger indéfiniment la vie. Il faut réaffirmer une éthique du discernement, seule garante d'une science responsable. Toute recherche impliquant la personne humaine doit

être justifiée : quel objectif, quel bénéfice attendu, quels risques encourus ?

#### **L'innovation biomédicale doit rester adossée à la conscience**

Les équipes de recherche doivent concilier excellence scientifique et rigueur éthique en adossant leurs protocoles à une analyse anticipée de l'impact humain et sociétal, et en mobilisant les instances d'éthique qui valident la pertinence des études. Ce cadre s'appuie sur la loi de bioéthique et les grands textes internationaux, qui rappellent que la liberté scientifique va de pair avec des règles strictes de bonnes pratiques honorant les valeurs d'humanité. La thérapie génique, par exemple, porte ainsi des promesses de prises en charge inédites ; mais, imparfaitement maîtrisée, elle appelle à la plus grande prudence. L'innovation biomédicale doit rester adossée à la conscience, car c'est elle qui lui donne sens et légitimité. ■

→ La **biologie miroir** cherche à créer des formes de vie fondées sur la chimie inversée du vivant naturel, comme une vie symétrique, qui interroge autant les origines du vivant que les risques d'un monde artificiel autonome.

→ La **biologie de synthèse** consiste à fabriquer en laboratoire, avec des techniques de génie génétique et moléculaire, des systèmes biologiques qui n'existent pas tels quels dans la nature.

→ **Convention d'Oviedo** ou « Convention pour la protection des Droits de l'Homme et de la dignité de l'être humain à l'égard des applications de la biologie et de la médecine : Convention sur les Droits de l'Homme et la biomédecine », sous son appellation complète. Elle est une convention internationale signée le 4 avril 1997 à Oviedo, en Espagne, et entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> décembre 1999.



AU CŒUR DU SUJET



# Cancer du pancréas : de nouveaux espoirs thérapeutiques

**PARRAIN DU DOSSIER : P<sup>R</sup> PASCAL HAMMEL**

Le P<sup>r</sup> Pascal Hammel dirige le service d'oncologie digestive et médicale de l'hôpital Paul-Brousse (AP-HP, Paris) et est chercheur au sein de l'unité « Physiopathogenèse et traitement des maladies du foie » (Inserm - Université Paris-Saclay).





**Le cancer du pancréas est associé à un pronostic souvent défavorable. Et le nombre de nouveaux cas progresse rapidement, en particulier en France. De nouvelles pistes thérapeutiques aux résultats encourageants permettent aujourd'hui d'espérer une meilleure prise en charge des malades. Pour les chercheurs comme pour les médecins, les défis à relever sont encore nombreux.**

**D'**ici 2030, le cancer du pancréas pourrait devenir la 2<sup>e</sup> cause de mortalité par cancer en France, derrière les tumeurs du poumon.

Pourtant, il est relativement peu fréquent, au 7<sup>e</sup> rang actuellement quant au nombre de nouveaux cas de cancer par an. Mais cette incidence augmente rapidement. Et surtout, il est associé à un pronostic très sombre : un taux de survie de 11 % seulement à 5 ans. En cause, un repérage tardif – plus de la moitié des malades ont déjà des métastases au moment du diagnostic – et des traitements peu spécifiques. La récente découverte de la signature moléculaire de ces tumeurs et le développement d'une thérapie ciblée relancent l'espoir. En parallèle, les chercheurs tentent également de comprendre pourquoi ces tumeurs sont de plus en plus fréquentes.

#### **Une tumeur trop discrète**

Le pancréas sécrète des enzymes digestives et des hormones qui régulent le taux de sucre dans le sang. Dans 90 % des cas, la tumeur est un adénocarcinome : ce sont les cellules produisant les sucs digestifs qui en sont à l'origine. Dans les 10 % restants, il s'agit des cellules productrices d'hormones, on parle alors de tumeur neuroendocrine. Dans les deux cas, les tumeurs peuvent évoluer plusieurs années sans provoquer de symptômes. Et lorsque ceux-ci surviennent, ils sont peu spécifiques : douleurs abdominales, troubles digestifs, fatigue, amaigrissement

important, voire une jaunisse. De fait, le cancer du pancréas est très souvent découvert à un stade avancé.

*« Ces tumeurs sont au carrefour de la complexité : par leur situation anatomique, leurs manifestations peu spécifiques et leurs répercussions sur tout l'organisme »,* résume le Dr Anthony Turpin, oncologue au CHU de Lille.

Le diagnostic repose actuellement sur un scanner de l'abdomen pour déterminer le stade d'évolution de la tumeur. Une biopsie est parfois réalisée par **écho-endoscopie** sous anesthésie générale pour confirmer le diagnostic. *« Un geste parfois compliqué parce que la tumeur n'est pas toujours facilement accessible.*

*Or nous avons besoin de tissu tumoral pour réaliser des analyses et optimiser la prise en charge. L'amélioration des techniques de biopsie est un défi à relever si on veut progresser »,* insiste l'oncologue lillois. Autre levier d'action, un dépistage plus systématique du diabète dans la population générale, et une meilleure surveillance des diabétiques. En effet, 30 % des nouveaux cas de cancer du pancréas surviennent chez des patients diabétiques. De plus, un diabète qui évolue depuis plus de dix ans double le risque de cancer. Plus généralement, *« tout amaigrissement involontaire accompagné de douleurs abdominales ou de troubles du transit chez une personne de moins* ...

→ **Écho-endoscopie** : procédure chirurgicale dans laquelle l'endoscopie est couplée à l'utilisation d'une sonde à ultrasons afin d'obtenir des images échographiques des structures internes à l'abdomen comme le pancréas et le foie.



... de 50 ans doit conduire à un dépistage du cancer du pancréas », estime le Dr Anthony Turpin.

### Améliorer la prise en charge actuelle

La prise en charge du cancer du pancréas repose aujourd'hui sur les chimiothérapies et la chirurgie, sachant que moins de 15 % des patients sont diagnostiqués à un stade où la tumeur est opérable. Pour l'instant, ce cancer n'a quasiment pas bénéficié des avancées des thérapies ciblées et de l'immunothérapie contrairement à la plupart des autres tumeurs. Au Centre de Recherche en Cancérologie de Marseille, l'équipe du Dr Nelson Dusetti s'intéresse à la biologie moléculaire de ces cancers. Les chercheurs ont mis en évidence l'existence d'une signature dite ARN, c'est-à-dire reflétant le niveau d'expression de certains

En France :

**16 000** nouveaux cas de cancers du pancréas diagnostiqués en 2023, dont 52 % chez les hommes. 12 700 décès en 2021.

Une augmentation de 1,6 % par an des nouveaux cas chez les hommes et 2,1 % chez les femmes depuis 2010.

gènes tumoraux, qui permet de prédire pour un patient donné la chimiothérapie qui sera la plus efficace. C'est intéressant car « tous les patients ne répondent pas de la même façon aux chimiothérapies. L'échec d'une première ligne (chaque ligne correspondant à un protocole particulier) s'accompagne

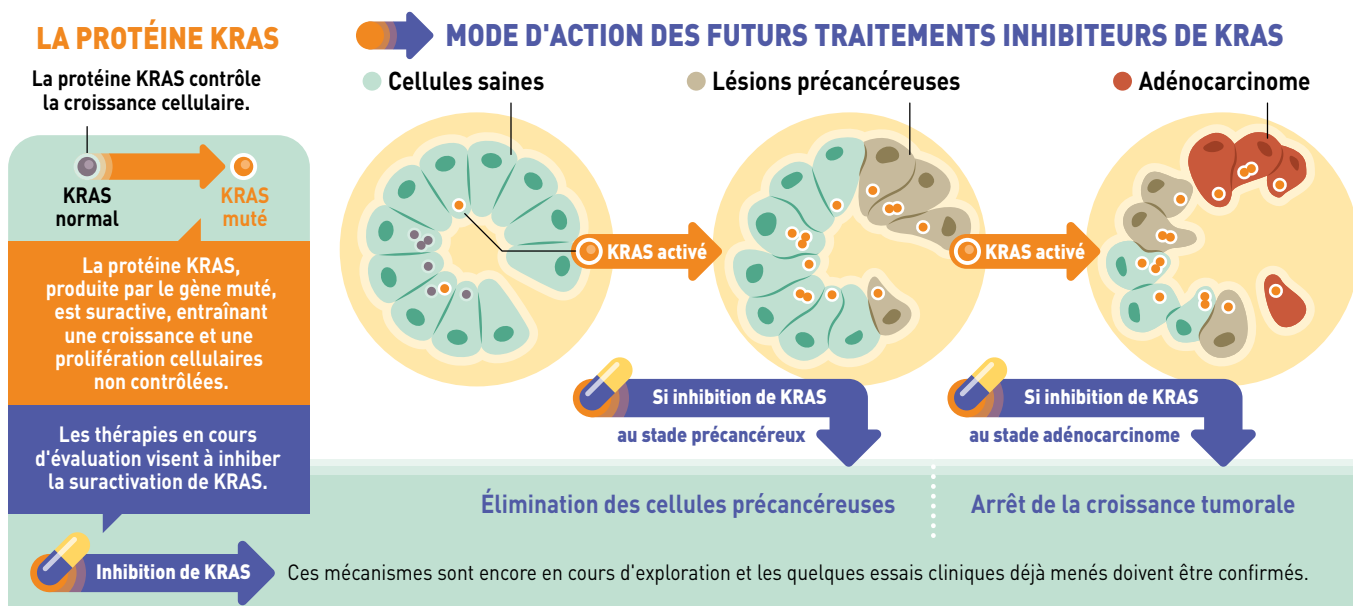
souvent d'une dégradation clinique et d'une résistance tumorale généralisée, limitant l'efficacité des traitements ultérieurs. D'où l'enjeu majeur de choisir d'emblée le traitement le plus pertinent », explique le Dr Nelson Dusetti. L'intérêt de cette signature ARN comme test d'orientation thérapeutique fait l'objet d'un essai clinique chez des patients métastatiques. « Il faut travailler sur tous les fronts. Mieux traiter les patients d'aujourd'hui en personnalisant les thérapies actuelles, et développer de nouveaux traitements pour ceux de demain », analyse-t-il.

### L'espoir d'une thérapie ciblée

« Plus de 90 % des cancers du pancréas sont porteurs de mutations sur le gène KRAS qui agissent comme des moteurs de la croissance tumorale », déclare la Pr<sup>e</sup> Cindy Neuzillet, responsable ...

## DES MUTATIONS CARACTÉRISTIQUES DU CANCER DU PANCRÉAS : LE GÈNE KRAS

La mutation du gène KRAS favorise la prolifération des cellules cancéreuses et est retrouvée dans plus de 90 % des cancers du pancréas, une fréquence bien plus élevée que dans d'autres types de cancers. Plusieurs équipes travaillent à la mise au point d'inhibiteurs de la protéine produite par le gène KRAS muté, des thérapies ciblées qui pourraient révolutionner la prise en charge de certains cancers, notamment le cancer du pancréas.







... de l'oncologie digestive à l'Institut Curie (Saint-Cloud). Des thérapies ciblées capables de bloquer l'activité du gène KRAS existent déjà et ont montré leur efficacité, notamment dans certains cancers du poumon. Cependant, ces traitements visent une mutation spécifique, appelée « G12C », qui est très rare dans les cancers du pancréas, ce qui les rend inadaptés à ce cancer.

La situation pourrait bientôt évoluer : « Un essai clinique de phase III vient d'évaluer l'efficacité d'un inhibiteur universel de KRAS qui pourrait convenir à un nombre plus large de patients et de types de cancers\*. Les résultats sont attendus avec

beaucoup d'espoir en 2026, précise la Pr<sup>e</sup> Cindy Neuzillet. D'autres essais sont en cours pour un inhibiteur ciblant précisément la mutation de type G12D, présente dans 40 % des cancers du pancréas, avec l'espoir d'une efficacité supérieure et moins d'effets secondaires puisque c'est une thérapie plus ciblée. » Quant à l'immunothérapie, pour l'instant elle n'a malheureusement rencontré que des échecs contre le cancer du pancréas. En effet, ces cellules tumorales sont difficiles à reconnaître par le système immunitaire et évoluent dans un environnement très riche en **cellules immunosuppressives**. Récemment, les vaccins à ARN ont suscité un

nouvel espoir. Ils envoient des instructions génétiques incitant les cellules à produire une protéine cible qui entraîne une réponse immunitaire. « Chez des patients opérés et traités par chimiothérapie, la vaccination permet d'entraîner le système immunitaire à reconnaître et à détruire les cellules cancéreuses résiduelles. Des essais cliniques ... »

\* En plus du pancréas, des mutations de KRAS peuvent également apparaître dans d'autres cancers, comme le cancer colorectal ou le cancer du poumon non à petites cellules.

→ **Cellules immunosuppressives** : cellules capables de diminuer ou d'inhiber les réactions de la part du système immunitaire.

INFO

INTOX

## Il existe des prédispositions au cancer du pancréas.

INFO

On estime qu'environ 5 % des cancers du pancréas sont liés à des prédispositions génétiques familiales. En effet, certaines mutations génétiques héréditaires augmentent le risque d'être atteint d'un cancer du pancréas, et nécessitent donc une surveillance toute particulière. C'est notamment le cas de la mutation CDKN2A, qui est aussi impliquée dans des formes de mélanomes multiples atypiques, et la mutation BRCA2 qui augmente par ailleurs le risque de cancer du sein et de l'ovaire.

Pour déconstruire les idées reçues sur le cancer du pancréas, votre magazine décortique le vrai du faux.



## La fréquence du cancer du pancréas augmente chez les jeunes adultes.

INFO

Une étude publiée en 2024 dans *Annals of Internal Medicine* a montré que chez les Américains de moins de 40 ans l'incidence du cancer du pancréas a été multipliée par 2,1 chez les femmes et par 1,6 chez les hommes entre 2001 et 2019. Cependant, le taux de mortalité est resté stable chez les deux sexes sur cette même période, et ce sont les tumeurs diagnostiquées à un stade précoce qui représentent la majeure partie de cette augmentation d'incidence. Pour expliquer cette évolution, les chercheurs américains font l'hypothèse d'une amélioration du diagnostic par imagerie médicale.

## Il n'y a aucun lien entre pancréatite et cancer du pancréas.

INTOX

La pancréatite chronique est un facteur de risque d'adénocarcinome du pancréas. Qu'il s'agisse de pancréatite due à l'alcool ou de pancréatite héréditaire due à la mutation du gène PRSS1 : le risque de cancer est alors de 60 %. Environ 120 familles seraient concernées en France.



...préliminaires ont montré des résultats encourageants, qu'il s'agisse de vaccins à ARN prêts à l'emploi (contre certains groupes de cancers du pancréas, *ndlr*) ou personnalisés (spécifiques à chaque patient, *ndlr*) », précise-t-elle.

#### Identifier de nouveaux facteurs de risque

Les facteurs de risque confirmés du cancer du pancréas incluent un âge avancé, le tabagisme, le surpoids, le diabète et certains facteurs génétiques. « Certains de ces facteurs sont en hausse en France, mais cela ne suffit pas à expliquer la multiplication du nombre de nouveaux cas par 2 chez les hommes et par 3 chez les femmes entre 1998 et 2018 », estiment Thérèse Truong et Gianluca Severi, du Centre

**L'âge médian au moment du diagnostic est de 71 ans chez les hommes et de 74 ans chez les femmes.**

**Le taux de survie à 5 ans**

**est de 11% pour les personnes diagnostiquées entre 2010 et 2015, soit 7 points de mieux qu'en 1990.**

(Source : *Panorama des cancers*, 2024, Inca)

de Recherche en Épidémiologie et Santé des Populations (Villejuif). Il y a deux ans, plusieurs études françaises ont mis en cause l'exposition aux pesticides sans pour autant

établir un lien de cause à effet. Plus récemment, la forte imprégnation des Français au cadmium a suscité des interrogations. Pour approfondir ces pistes, ces chercheurs viennent de lancer l'étude Expo-PanCan : en se basant sur la cohorte E3N, qui suit environ 100 000 femmes depuis les années 1990, ils espèrent préciser l'impact des modes de vie, de l'alimentation, de l'obésité, du tabac mais aussi de l'exposition aux contaminants alimentaires et aux polluants atmosphériques sur le risque de cancer du pancréas. Mais « il va nous falloir du temps pour analyser finement toutes les données », préviennent les scientifiques. Si la recherche avance sur tous les fronts, il faut savoir lui laisser le temps de produire des résultats solides. ■

#### ZOOM PROJET

## « Comprendre les mécanismes d'innervation des tumeurs du pancréas »

**FANNY MANN** est neurobiologiste, directrice de recherche CNRS à l'Institut de Biologie du Développement de Marseille (IBDM).

**438 467 €**

Financement FRM en 2021



© DR

**« Au cours du développement tumoral, un réseau de fibres nerveuses s'infiltre progressivement dans la tumeur cancéreuse. C'est ce que nous étudions depuis une dizaine d'années avec mon équipe, notamment l'implication de molécules qui guident ces nouveaux neurones et que l'on connaissait jusqu'à présent pour leur rôle au cours du développement embryonnaire. Dans un premier temps, nous avons décrit l'innervation normale d'un pancréas sain, avec les fibres nerveuses efférentes, c'est-à-dire venant du système nerveux en direction du pancréas, et les fibres afférentes ou sensibles, qui remontent les informations de l'organe vers le cerveau. Nous avons ensuite observé les lésions précancéreuses. Nous avons constaté qu'elles sont d'abord innervées par les fibres efférentes, et avons découvert que ce phénomène constitue un mécanisme de défense de l'organisme contre le développement tumoral. À l'inverse, nous avons montré que ce n'est qu'une fois la tumeur devenue cancéreuse que se mettent en place les fibres nerveuses sensibles qui, elles, semblent alors participer activement à la progression du cancer. Ces découvertes permettent d'envisager des pistes thérapeutiques pour stimuler ou au contraire inhiber cette nouvelle innervation selon le stade de développement de la tumeur. »**



## HISTOIRE DE LABO

# Comprendre les mécanismes d'échappement au système immunitaire dans les cancers

Il est désormais clair que la progression de nombreux cancers est permise en raison de l'échappement des cellules cancéreuses au système immunitaire : la tumeur inhibe l'action des globules blancs censés l'éliminer. Au Centre de Recherche en Cancérologie de Lyon (CRCL), l'équipe de recherche « Régulation moléculaire de l'immunité dans le cancer » que dirige Yenkel Grinberg-Bleyer s'intéresse au rôle d'une protéine, NF- $\kappa$ B, dans ce phénomène. Leur hypothèse est que cette protéine exprimée dans les cellules cancéreuses participe à cette inhibition. En modifiant génétiquement des cellules de cancer du pancréas et de mélanome *in vitro*, les chercheurs parviennent à bloquer la production de cette protéine, conduisant ainsi à une réduction de la progression tumorale. Leur espoir ? Développer un traitement qui limiterait la pousse tumorale en favorisant la destruction des cellules cancéreuses par l'immunité.

Photos : ©Nicolas Six

## 303 680 €

Financement FRM en 2025



Yenkel Grinberg-Bleyer



**1 Les chercheurs modifient les gènes des cellules cancéreuses** pour empêcher qu'elles produisent la protéine NF- $\kappa$ B. Ces cellules cancéreuses modifiées sont ensuite mises en culture avec des cellules immunitaires. Pour comparaison, d'autres cultures sont réalisées en parallèle avec des cellules cancéreuses non modifiées.

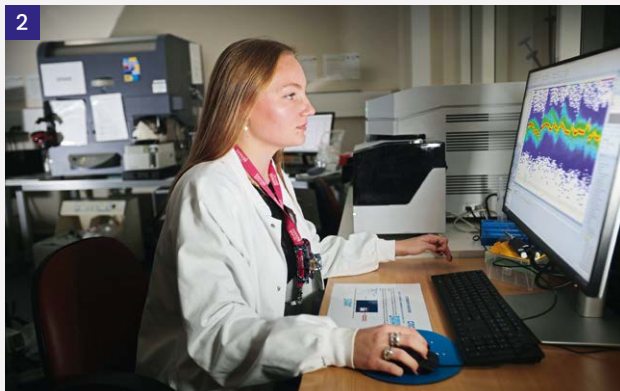
une personne atteinte d'un cancer, afin de vérifier la pertinence de leurs observations chez l'homme : ils marquent les protéines NF- $\kappa$ B.

**2 Les chercheurs observent au cytomètre en flux\*** les cellules cancéreuses modifiées, et celles qui ne le sont pas, pour mesurer l'effet du système immunitaire sur leur développement.

**4 Les chercheurs vérifient au microscope que l'activité immunitaire est plus faible** autour des cellules fabriquant des NF- $\kappa$ B. La confirmation de l'implication de NF- $\kappa$ B dans l'échappement immunitaire des cellules cancéreuses ouvre la voie au développement de nouvelles thérapies ciblant la fabrication de cette protéine.

\* Une méthode d'analyse qui permet, à grande vitesse, de caractériser et de compter des cellules (ou des particules) en suspension dans un flux liquide.

**3 Les chercheurs reçoivent un prélèvement** réalisé sur



**La Fondation pour la Recherche Médicale remercie ses précieux soutiens à ce projet :**

- Nagui, parrain engagé à nos côtés, ainsi que Banijay Production Média
- La Fondation Laure Lejeune, sous l'égide de la Fondation pour la Recherche Médicale.



**Chaque trimestre, Marina Carrère d'Encausse, médecin, journaliste et marraine de la Fondation pour la Recherche Médicale, répond à vos questions.**



© Nathalie Guyon

**NUTRITION**

## Manger des aliments ultratransformés présente-t-il des risques ?

**P**rêts à l'emploi et souvent très appétissants, les aliments ultratransformés constituent aujourd'hui près d'un tiers de nos apports caloriques quotidiens. Pourtant, de plus en plus d'études pointent du doigt leurs méfaits sur notre santé.



Avec le **D<sup>r</sup> Romain Barrès**, directeur de recherche CNRS à l'Institut de Pharmacologie Moléculaire et Cellulaire

(IPMC, Sophia Antipolis), chef de l'équipe « Épigénétique et métabolisme ».

### Quels sont les risques associés à la consommation de produits ultratransformés ?

Depuis plusieurs années, de nombreuses études épidémiologiques ont établi un lien très fort entre la consommation régulière de produits ultratransformés et des troubles métaboliques comme le diabète, l'obésité, l'excès de cholestérol mais aussi l'hypertension. Une augmentation de certains cancers, de maladies inflammatoires chroniques de l'intestin, et même de symptômes dépressifs a également été observée.

### Est-ce dû à leur nature très calorique ?

Les aliments ultratransformés sont en effet très caloriques, mais nos travaux récents montrent que c'est davantage la nature ultratransformée des aliments plutôt que leur contenu en calories qui joue un rôle sur la prise de poids. Nous avons mené une étude chez une quarantaine d'hommes suivant différents régimes successifs, permettant de dissocier l'effet de la surconsommation de calories de celui du type de régime. Et ce que nous avons constaté est plutôt surprenant : même s'il présente une quantité calorique égale à celui d'un régime à base d'aliments peu ou pas transformés, un régime dit « ultra transformé » entraîne une plus grande prise de poids et une augmentation du risque cardiovasculaire mesuré par le ratio LDL/HDL. Des changements hormonaux ont aussi été observés, notamment au niveau de la fertilité. Les perturbateurs endocriniens présents dans ces aliments ultratransformés pourraient être en cause. C'est la première fois qu'une étude révèle que la quantité de calories consommée n'est que minimalement responsable des effets délétères de ces aliments sur le poids corporel, soulignant que leur nature ultratransformée constitue une dimension nutritionnelle à part entière. ■

### Comment reconnaître les aliments ultratransformés ?

On distingue d'une part les aliments dits « transformés », composés de produits bruts (fruits, légumes, viandes), d'ingrédients de base (huile, beurre, farine) et de condiments. Ces aliments peuvent avoir subi des transformations simples, comme la cuisson, la fermentation ou la congélation. Il s'agit par exemple des plats cuisinés de manière traditionnelle à la maison ou par un artisan traiteur. D'autre part, il existe des aliments dits « ultratransformés » dans lesquels les ingrédients de base ont subi des modifications industrielles au niveau de leur structure même (hydrogénation des huiles, décomposition de l'amidon en dextrine et maltodextrine...) et qui renferment des additifs type émulsifiants, agents de conservation, exhausteurs de goût... Il s'agit notamment des produits industriels pour le petit déjeuner, des biscuits, pains et brioches industriels, des produits apéritifs et de snacking.



## MALADIES INFECTIEUSES

## Quels sont les symptômes d'un Covid long ?

**Marina Carrère d'Encausse :**

**Plusieurs mois après une infection par le virus SARS-CoV-2, certaines personnes présentent encore des symptômes invalidants, regroupés sous le nom de Covid long :**

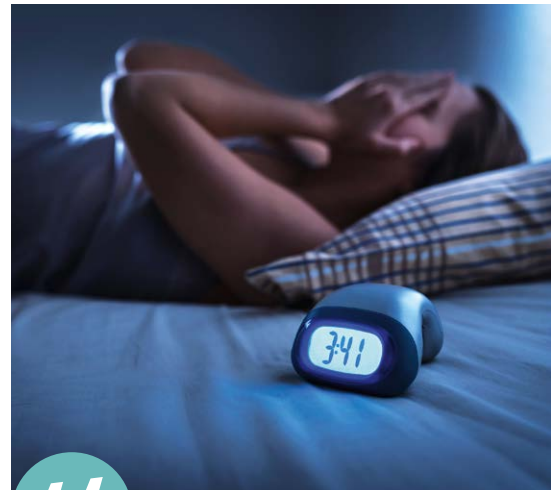
une fatigue profonde, des troubles neurologiques de type « brouillard cérébral », des difficultés respiratoires, des douleurs musculaires, des maux de tête et, pour les femmes, des troubles du cycle menstruel. D'après Santé publique France, le Covid long touchait 4 % des Français fin 2022. Pour comprendre les mécanismes à l'origine des symptômes neurologiques, les chercheurs de l'unité « Lyssavirus, épidémiologie et neuropathologie » de l'Institut Pasteur (Paris) se sont intéressés aux effets du virus SARS-CoV-2 dans le système nerveux central de modèles animaux. Ils ont constaté la présence d'ARN viral au niveau du **tronc cérébral** jusqu'à quatre-vingt jours après la phase aiguë de l'infection, et ont mis en évidence la multiplication à bas bruit du virus dans cette structure. Par ailleurs, « nous avons observé que l'expression des gènes liés au métabolisme de la dopamine est modifiée. L'infection au SARS-CoV-2 semble avoir un impact sur la production de dopamine, un neurotransmetteur impliqué dans la régulation des émotions et de la mémoire », explique Anthony Coleon, premier auteur de l'étude. De plus, une équipe franco-britannique a montré que les femmes souffrant de Covid long présentent un risque accru de saignements utérins anormaux et que certains de leurs symptômes pouvaient s'aggraver durant les jours précédant les règles. ■

Source : *Nature Communications*, 22 juillet et 16 septembre 2025



© Gettyimages

→ **Tronc cérébral** : tissu nerveux reliant le cerveau et le cervelet avec la moelle épinière.



© Gettyimages



## SOMMEIL

## Comment l'insomnie devient-elle une maladie chronique ?

**Marina Carrère d'Encausse :**

**L'insomnie se définit médicalement par l'existence d'au moins un des troubles suivants : difficultés d'endormissement ou de maintien du sommeil, réveil trop précoce, temps de sommeil nocturne inférieur à 6 heures.**

Ces troubles ont des répercussions sur l'activité diurne (fatigue, irritabilité, difficultés professionnelles ou scolaires...) et doivent survenir au moins trois fois par semaine et depuis au moins trois mois, alors que le contexte est propice au sommeil. Comment expliquer la bascule d'un trouble du sommeil passager, lié à un événement de vie par exemple, à une insomnie chronique ? Pierre-Alexis Geoffroy, responsable du Centre ChronoS (Psychiatrie, Chronobiologie et Sommeil) du GHU Paris Psychiatrie & Neurosciences s'appuie sur le modèle dit des « 3 P » : prédisposition, précipitation et pérennisation. « Nous savons qu'il existe une vulnérabilité génétique ou prédisposition. L'hérédité, donc la part de la maladie liée aux gènes, est déterminante à hauteur de 40 %. Sur ce terrain à risque, il peut y avoir des précipitations, liées à un trauma, à une infection, à une dépression ou à d'autres formes de stress, aussi physiques que psychiques. Par la suite, la maladie a des chances de s'installer, avec des facteurs pérennisants, comme une anxiété, des émotions et des comportements dysfonctionnels liés au sommeil », explique-t-il. De fait, « c'est une maladie à part entière, et pas seulement une maladie de la nuit, mais bien des 24 h ! ». ■



PRÉVENTION

## Certains aliments permettent-ils de booster le système immunitaire ?



© Gettyimages

### Marina Carrère d'Encausse :

**Cure de vitamine C, jus d'orange, guarana, gelée royale, probiotiques... Nombreux sont les aliments et nutriments mis en avant pour leur soi-disant effet stimulant sur notre système immunitaire, et qui sont donc tout particulièrement recommandés en hiver !**

Mais que sait-on réellement de leurs effets ? En 2013, une revue de la littérature scientifique a analysé une trentaine d'études impliquant la prise quotidienne de comprimés de vitamine C. Conclusion : aucun effet sur l'incidence des rhumes dans la population générale, mais un risque divisé par deux chez les personnes soumises à un stress physique extrême, comme des marathoniens ou des militaires en Alaska. Cinq essais ont par ailleurs montré une modeste réduction de la durée des symptômes (moins d'une demi-journée sur les huit à dix jours que met un rhume à guérir spontanément), mais aucun effet flagrant sur leur sévérité. Autrement dit, si manger de façon variée et équilibrée (et pratiquer régulièrement une activité physique) est important pour assurer un fonctionnement optimal du système immunitaire, rien ne sert de manger tel ou tel aliment ou nutriment en particulier pour le booster, surtout si on est déjà en bonne santé !

Source : Cochrane Library, 31 janvier 2013



VISION

## Peut-on opérer la presbytie ?

### Marina Carrère d'Encausse :

**Avec l'âge, le cristallin a naturellement tendance à se rigidifier et donc à perdre son pouvoir d'accommodation.**

Conséquence : à partir de 45 ans, la vision de près devient progressivement de moins en moins bonne. Lunettes et lentilles permettent de pallier cette perte d'acuité visuelle. Depuis quelques années, plusieurs interventions chirurgicales peuvent aussi être envisagées.

Il est notamment possible de remodeler la cornée pour compenser la perte de souplesse du cristallin, de façon non invasive, via la technique dite « Lasik » (laser in situ keratomileusis) ou celle dite « PKR » (photo kératectomie réfractive). Une alternative chirurgicale consiste à remplacer le cristallin par une lentille multifocale permettant la vision de loin et la récupération d'une pseudo-accommodation de près, c'est la technique dite « Prelex » (*Presbyopic lens exchange*), également utilisée lors de la chirurgie de la cataracte (opacification du cristallin). Enfin, en septembre dernier, à l'occasion du 43<sup>e</sup> congrès annuel de la Société européenne de la cataracte et de la chirurgie réfractive, une équipe argentine a présenté des résultats préliminaires très prometteurs quant à l'utilisation quotidienne d'un simple collyre permettant

de corriger la presbytie. Celui-ci associe de la pilocarpine, un composé qui contracte les pupilles, et un anti-inflammatoire non stéroïdien qui réduit l'inflammation. Des collyres contre la presbytie, à base de pilocarpine, ont déjà reçu leur autorisation de mise sur le marché aux États-Unis.



© Gettyimages

→ **Cristallin** : lentille transparente située à l'intérieur de l'œil, qui permet de faire la mise au point.



# TOUS ENGAGÉS !



## MÉCÉNAT

### Banque BCP : 15 ans d'engagement solidaire contre le cancer du sein

**D**epuis 2011, la Banque BCP s'engage aux côtés de la Fondation pour la Recherche Médicale et des chercheurs dans la lutte contre le cancer du sein.

À travers des courses solidaires et les temps forts d'Octobre Rose, la Banque BCP mobilise chaque année



© DR

ses collaborateurs, partenaires et clients autour d'un même élan de solidarité. Grâce à cette mobilisation forte et durable, près de 100 000 euros de dons ont permis de financer 11 projets de recherche innovants visant à améliorer le dépistage, le traitement et la qualité de vie des patients atteints par un cancer du sein.

« Pour la Banque BCP, il est essentiel de s'inscrire dans la durée. Soutenir la recherche, c'est un engagement de long terme : depuis quinze ans, nous agissons collectivement pour que ce soutien soit concret et porteur d'espoir », déclare Jérôme Moisan, Président du Directoire de la Banque BCP.

Un engagement collectif qui, année après année, contribue à faire avancer la recherche. ■

## BÉNÉVOLAT

### En Île-de-France, elles s'engagent à nos côtés !

**L**a Fondation pour la Recherche Médicale a le plaisir d'accueillir de nouvelles déléguées territoriales en région Île-de-France. Bienvenue à Mélyssa Tom, déléguée territoriale de Paris, et à Céline Saint-Martin, déléguée territoriale des Yvelines.

Engagées bénévolement à nos côtés et animées par la volonté de faire rayonner la Fondation dans leur secteur, elles cherchent à étoffer leur équipe pour construire des projets solidaires et impactants ! Actrices de proximité

déjà très mobilisées sur le terrain, elles vont à la rencontre du public et des acteurs locaux afin de renforcer l'accès à l'information scientifique, encourager les actions de solidarité et de collecte en faveur de la recherche.

Vous voulez œuvrer pour faire avancer la recherche en santé, soutenir et valoriser les chercheurs de votre région, et développer la notoriété de la Fondation au niveau local ? Particulier, entreprise ou association, rejoignez-nous en tant que bénévole ou partenaire ! ■



**COMITÉ RÉGIONAL DE LA FRM À PARIS**  
**Mélyssa Tom**  
[paris@comite.frm.org](mailto:paris@comite.frm.org)



**COMITÉ RÉGIONAL DE LA FRM DANS LES YVELINES**  
**Céline Saint-Martin**  
[yvelines@comite.frm.org](mailto:yvelines@comite.frm.org)

© JC Casio / Fondation pour la Recherche Médicale



© Corentin Baudry



## COMITÉS RÉGIONAUX

## Sport et solidarité au rendez-vous du Semi & 10 km de Bordeaux

**C**'était l'événement sportif incontournable de la fin d'année à Bordeaux. Le 9 novembre dernier, les rues du centre-ville ont accueilli près de 25 000 coureurs lors des 10 km et du Semi-Marathon.

Un événement qui a fait se conjuguer sport et solidarité pour faire avancer la recherche médicale avec 1 euro par dossard reversé à notre Fondation !

Ce don exceptionnel de 25 000 euros viendra soutenir des projets de recherche essentiels pour mieux comprendre, prévenir et traiter toutes les maladies.

Un immense merci à l'ensemble des coureurs, bénévoles et organisateurs du Semi & 10 km de Bordeaux pour leur engagement. ■

## COMITÉS RÉGIONAUX

## Soirées des lauréats chercheurs aquitains et alsaciens

© DR



**E**n cette fin d'année 2025, les équipes bénévoles des comités Nouvelle-Aquitaine/Bordeaux et Grand Est/Strasbourg ont mis en lumière l'excellence de la recherche de leur région en organisant une cérémonie de remise des prix aux chercheurs soutenus par la Fondation pour la Recherche Médicale en 2024.

L'occasion pour chacun de présenter ses travaux de recherche aux donateurs et aux partenaires présents.

En 2024, à Bordeaux et à Strasbourg, ce sont près de 9,8 millions d'euros qui ont été consacrés au financement de 56 nouveaux projets de recherche, rigoureusement sélectionnés par le Conseil scientifique de la Fondation pour la Recherche Médicale pour leur qualité.

Un grand merci aux participants pour ces soirées riches en échanges, ainsi qu'à nos donateurs et partenaires pour leur soutien. ■





TOUS ENGAGÉS !

TRANSMISSION

# SOUTENIR DURABLEMENT LA RECHERCHE MÉDICALE

**Vous souhaitez poursuivre durablement votre engagement en faveur de la recherche médicale, mais vous vous interrogez sur la meilleure façon de transmettre votre patrimoine ? Si l'assurance-vie est un moyen simple de transmission du patrimoine par le choix d'une clause bénéficiaire, il est souvent difficile de distinguer le legs de la donation.**

**Alors, legs ou donation ? On vous dit tout !**



## Le legs

Le legs est une disposition testamentaire et ne prend donc effet qu'au décès du testateur. Il vous permet ainsi de conserver la pleine propriété et l'usage de vos biens durant toute votre vie.

Selon le type de legs, vous pouvez transmettre à la Fondation pour la Recherche Médicale :

- un bien déterminé (legs particulier) ;
- une part de votre patrimoine (legs à titre universel) ;
- ou même l'intégralité de votre succession (legs universel), dans la limite du respect de la réserve héréditaire.



## La donation

La donation est un acte notarié par lequel vous transmettez un bien de votre vivant, de façon immédiate et

irrévocable.

Vous pouvez transmettre à la FRM tout type de biens : bien immobilier, somme d'argent, valeurs mobilières...

Elle peut aussi être consentie avec réserve d'usufruit, vous permettant ainsi de continuer à occuper un logement ou à percevoir des revenus.

**La donation ouvre par ailleurs droit à un reçu fiscal.**

**Quel que soit le moyen de transmission que vous choisissez, 100 % de votre legs ou donation financera la recherche médicale, la FRM étant totalement exonérée de droits de succession.**

**Pour toute question, n'hésitez pas à nous contacter !**



© Franck Beloncle

VOTRE CONTACT À LA FRM

**Véronique Bouchot**

Responsable de la relation testateurs

Tél. : 01 44 39 75 65

[veronique.bouchot@frm.org](mailto:veronique.bouchot@frm.org)

**Pour recevoir une brochure legs, donation et assurance-vie gratuite, sans engagement et en toute confidentialité, retournez ce coupon, sans affranchir, à la Fondation pour la Recherche Médicale, à l'attention de Véronique Bouchot, Libre réponse 51 145 – 75342 Paris Cedex 07 ou bien scannez ce code.**



L2602LLRS00

☐ Madame ☐ Monsieur

NOM :

PRÉNOM :

ADRESSE :

CODE POSTAL :

VILLE :

Je souhaite être appelée au :



Vos données à caractère personnel sont traitées par la Fondation pour la Recherche Médicale afin de vous fournir des renseignements sur les legs et assurances-vie. La Fondation pour la Recherche Médicale se fonde sur son intérêt légitime pour traiter vos données. Vous pouvez retirer ce consentement à tout moment en envoyant un mail à [dpo@frm.org](mailto:dpo@frm.org). L'accès aux données est strictement limité aux collaborateurs de la Fondation pour la Recherche Médicale du département Libéralités. Elles sont conservées pendant 9 ans à compter du premier contact, et jusqu'à exécution du testament si vous êtes testateur. Conformément au Règlement (UE) 2016/679 du 27 avril 2016 sur la protection des données à caractère personnel et à la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978 modifiée, vous bénéficiez d'un droit d'accès, de rectification, d'effacement, de portabilité et de limitation du traitement des données vous concernant ainsi que du droit de communiquer des directives sur le sort de vos données après votre décès. Vous pouvez exercer vos droits en contactant le DPO de la Fondation pour la Recherche Médicale à l'adresse suivante : [dpo@frm.org](mailto:dpo@frm.org). Si vous estimez que vos droits n'ont pas été respectés, vous pouvez introduire une réclamation auprès de l'Autorité de contrôle, à savoir la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL). Fondation pour la Recherche Médicale – Fondation reconnue d'utilité publique par décret du 14 mai 1965, habilitée à recevoir des dons, legs, donations et assurances-vie – Siret 784 314 064 000 48 – Code 94992 APE



# DEVENEZ **MOTEUR** DE LA **RECHERCHE**

**Grâce à votre don régulier, les chercheurs trouveront plus vite.**

Trouver des solutions pour chaque patient requiert une mobilisation totale de la part des chercheurs sur le long terme. Premier financeur sans but lucratif soutenant l'ensemble de la recherche médicale publique en France, la Fondation pour la Recherche Médicale accompagne les chercheurs durablement. En devenant Moteur de la Recherche à nos côtés, vous agissez tous les mois grâce au prélèvement automatique pour donner aux chercheurs les moyens d'aboutir à des découvertes fondamentales au bénéfice de tous les patients.

**FAITES VOTRE DON RÉGULIER EN LIGNE**  
sur [don.frm.org/don-mensuel](https://don.frm.org/don-mensuel) ou scannez ce code :



Fondation pour la Recherche Médicale | [contact@frm.org](mailto:contact@frm.org) | +33 1 44 39 75 75 | [FRM.ORG](https://FRM.ORG)

Fondation reconnue d'utilité publique par décret du 14 mai 1965. Habilitée à recevoir des dons, legs, donations et assurances-vie  
Siret 784 314 064 000 48 - Code 9499Z APE

