

RECHERCHE & SANTÉ

Fondation
pour la
Recherche
Médicale

Innovier pour sauver

169 1^{er} trimestre 2022

AU CŒUR DU SUJET

Diagnostic des cancers : à la croisée d'enjeux multiples

REGARDS CROISÉS

Peut-on surveiller
soi-même sa santé grâce
aux objets connectés ?

TOUS ENGAGÉS

« La recherche médicale
est au cœur de nos vies »,
la nouvelle campagne
de la FRM

FRM.ORG

SOMMAIRE

04

VOS DONS
EN ACTIONS

08

LES ACTUS
DE LA RECHERCHE

10

REGARDS CROISÉS

12

AU CŒUR DU SUJET

Diagnostic des cancers :
à la croisée d'enjeux
multiples

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



LE MOT DU PRÉSIDENT

Réjouissons-nous : la recherche avance !

En ce début d'année 2022, je tiens à vous adresser au nom de toute l'équipe de la FRM mes meilleurs vœux de santé, d'espoir et de bonheur. Car malgré un contexte sanitaire qui demeure incertain, nous avons des raisons de nous réjouir : la recherche avance ! Engagée contre l'épidémie de Covid-19 dès mars 2020, la FRM continue de se mobiliser pour mieux comprendre les impacts à long terme de la Covid-19 sur l'organisme. C'est dans ce cadre qu'elle a développé un partenariat ambitieux au service de la recherche sur les maladies infectieuses avec l'ANRS-MIE*, nouvel acteur institutionnel de la coordination et du financement de la recherche biomédicale française.

L'actualité ne cesse de nous le rappeler : la recherche médicale est au cœur de nos vies. Et elle a besoin de nous comme nous avons besoin d'elle. C'est d'ailleurs le message de la campagne de communication que nous avons lancée en novembre dernier. Force est de constater que lorsque nous sommes au rendez-vous, les progrès médicaux sont incontestables : les témoignages de patients sauvés par la recherche que nous avons partagés avec vous au cours de l'année 2021 en sont la plus belle des illustrations. Ces progrès sont particulièrement marquants dans le domaine du cancer. En témoignent les avancées en matière de diagnostic, objet du dossier de ce numéro de Recherche & Santé. Un enjeu majeur puisque pour beaucoup de cancers, plus le diagnostic est précoce et précis, meilleures sont les chances de guérison. C'est ce cas du cancer colorectal, pour lequel les chances de survie à 5 ans sont de 90 % s'il est diagnostiqué précocement, contre 13 % si des métastases ont eu le temps de se développer. Des chiffres qui illustrent bien qu'en matière de recherche, les efforts et la persévérance sont toujours récompensés !

Excellente année à tous !



© Julie Bourges

DENIS DUVERNE
Président du Conseil de surveillance

* L'ANRS-Maladies infectieuses émergentes, créée le 1^{er} janvier 2021, est une agence autonome de l'Inserm. Elle a pour missions l'animation, l'évaluation, la coordination et le financement de la recherche sur le VIH/sida, les hépatites virales, les infections sexuellement transmissibles, la tuberculose et les maladies infectieuses émergentes et réémergentes.



Directeur de la publication : Benjamin Pruvost • Comité de rédaction : Marie-Charlotte Brun, Valérie Lemarchandel, Nadia Martini, Marion Méry, Émilie Ozenne, Delphine Torchard-Pagniez • Ont participé à la rédaction : Camille Aulas, Catherine Brun, Émilie Gillet • Ont participé au dossier : Anne Vincent-Salomon (marraine du dossier), Aurélie Jalaguier-Coudray, Guillaume Morel • Conception et réalisation : CITIZENPRESS • Responsable d'édition : Camille Aulas • Secrétariat de rédaction : Alexandra Roy • Couverture : Burger/Phanie • Chef de fabrication : Sylvie Esquer • Impression : Maury • Périodicité : trimestrielle • Date et dépôt légal à parution : Janvier 2022 • ISSN 0241-0338 • Dépôt légal N° 8117.

Du 11 au 15 octobre 2021, la FRM a organisé la toute première **Semaine de la recherche en santé mentale**. Objectifs : aider à **déstigmatiser les maladies psychiatriques**, ouvrir plus largement le débat et collecter des dons pour faire avancer la recherche médicale dans ce domaine.



- **MARINE LORPHELIN**, future médecin, et la **PR NATHALIE GODART** ont notamment parlé des **troubles des conduites alimentaires (TCA)**.
- La blogueuse **LISE HURET** et la **PR CHANTAL HENRY** ont, elles, partagé leurs expériences et connaissances en matière de **troubles bipolaires**.
- Quant à **BAPTISTE MULLIEZ**, aujourd'hui patient expert, il a, avec le **PR OLIVIER COTTENCIN**, abordé les problématiques liées aux **addictions** et en particulier, l'addiction à l'alcool.

Chaque jour de cette semaine spéciale, un binôme constitué d'un expert de la FRM et d'une personnalité sensible à l'une de ces pathologies vous a donné rendez-vous **en direct sur Instagram** pour mieux comprendre et appréhender ces maladies encore trop souvent taboues.



Des échanges riches et éclairants, à voir ou à revoir sur le compte Instagram de la FRM : **@frm_officiel!**

Les visites de labo de Thierry Lhermitte

Notre parrain est allé à la rencontre de Matthieu Mahévas, immunologiste, qui fait ses recherches à l'Institut Necker-Enfants malades (Paris) et exerce la médecine à l'hôpital Henri-Mondor de Créteil (Val-de-Marne). Avec son équipe, composée de spécialistes de l'étude du système immunitaire, il étudie **le fonctionnement de la mémoire immunitaire de long terme contre le SARS-CoV-2**. Ses travaux, soutenus par la FRM, étaient au cœur de la chronique de Thierry Lhermitte dans l'émission « Grand bien vous fasse ! » du 22 novembre 2021, sur France Inter.



Réécoutez cette chronique sur frm.org





NEUROSCIENCES

Face au danger, la stratégie de l'évitement décortiquée

Face à un danger, nous présentons deux principales réactions de défense : l'immobilité et l'évitement. Or, chez certains, cette stratégie d'évitement est disproportionnée et se produit en dehors de tout danger.

C'est particulièrement vrai chez les personnes souffrant de troubles de l'anxiété. Pour mieux comprendre les régions cérébrales impliquées dans cette réaction d'évitement, l'équipe de Cyril Herry au Neurocentre Magendie (Bordeaux) a observé chez les souris les mécanismes neuronaux qui en sont à l'origine. Les chercheurs ont constaté qu'un événement est associé à un danger au niveau du cortex préfrontal.



© Getty Images

C'est dans cette même région cérébrale qu'est prise la décision de fuir. Mais ensuite, c'est l'amygdale qui intervient pour faire persister ces deux informations dans le cortex. Les chercheurs ont ainsi pu développer un programme d'intelligence artificielle permettant de prédire le comportement des animaux face à un danger. Ce programme pourrait être utile pour mieux comprendre les stratégies d'évitement chez

400 000 €

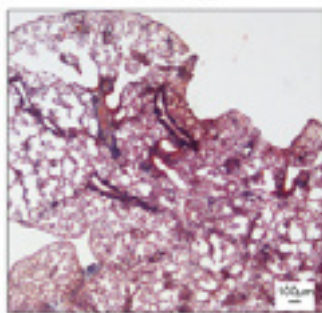
Financement FRM en 2017

les personnes souffrant d'anxiété ou de stress post-traumatique, voire pour développer des outils permettant de réguler les mécanismes neuronaux qui en sont à l'origine. ■

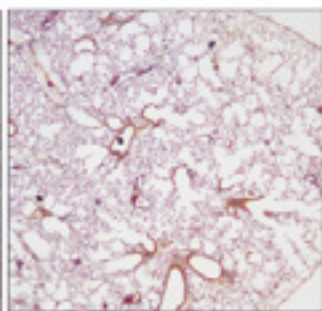
Source : *Nature*, juillet 2021



FEMALE



FEMALE + TESTOSTERONE



© DR

399 439 €

Financement FRM en 2018

ASTHME ALLERGIQUE

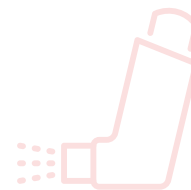
LES HORMONES MÂLES ONT DU POTENTIEL

Chez des souris femelles modèles pour l'asthme (image du haut), le tissu pulmonaire est envahi de cellules immunitaires qui produisent des molécules favorisant l'inflammation. Cela explique la sévérité des symptômes. Si l'on traite ces souris avec de la testostérone, une hormone mâle de la famille des androgènes (image du bas), on constate une réduction de l'inflammation. Cette étude de l'Institut toulousain des maladies infectieuses et inflammatoires apporte la preuve de concept qu'un traitement aux androgènes peut être bénéfique dans l'asthme allergique.

Source : *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, mai 2021



x 2



Avant l'âge de 10 ans, on constate une plus grande prévalence de l'asthme allergique chez les garçons que chez les filles.

Mais cette tendance s'inverse après la puberté : chez l'adulte, l'asthme allergique est deux fois plus fréquent chez les femmes, et ces dernières développent des formes plus sévères de la maladie. En cause, l'action des hormones sexuelles : la testostérone, une hormone mâle, bloque l'action des cellules responsables du développement de l'asthme allergique.



DIABÈTE DE TYPE 2

Le rôle du cerveau et de la satiété décryptés

La leptine est une hormone qui régule l'appétit en contrôlant la sensation de satiété. Chez des personnes en surpoids, son transport jusqu'au cerveau est parfois altéré, d'où une dérégulation de l'appétit. Pour comprendre comment ce mécanisme peut être impliqué dans la survenue d'un diabète de type 2, une équipe du laboratoire Lille Neurosciences et Cognition a mis au point un nouveau modèle de souris : celles-ci sont dépourvues de récepteurs à la leptine de type LepR à la surface de certaines cellules du cerveau. Il n'a fallu que trois mois pour que ces rongeurs perdent de la masse musculaire, doublent leur masse grasseuse et, surtout, développent un diabète avec **insulinopénie**. Mais dès que les chercheurs ont réintroduit de la leptine directement dans leur cerveau, elles ont retrouvé un métabolisme normal, et notamment une sécrétion suffisante d'insuline pour contrôler le taux de sucre dans le sang. Ce nouveau modèle murin a ainsi permis de mettre en évidence qu'un transport altéré de la leptine vers le cerveau, via les récepteurs LepR, est très probablement impliqué dans le développement du diabète de type 2. —

Source : *Nature Metabolism*, août 2021

34 008 €

Financement FRM en 2018



© Getty Images



→ **Insulinopénie** : lorsque le pancréas fabrique toujours de l'insuline pour réguler la glycémie, mais en quantité insuffisante pour y parvenir.

OSTÉOPOROSE

Une nouvelle approche thérapeutique



Notre tissu osseux est en perpétuel renouvellement grâce à l'action de cellules spécialisées, les **ostéoblastes**, qui créent du « nouvel os », et les **ostéoclastes**, qui détruisent les anciennes structures. Au cours de l'**ostéoporose**, les **ostéoclastes prennent le dessus sur les ostéoblastes**. En collaboration avec des équipes de recherche de Nantes et de Suisse, une équipe du Laboratoire de physiomédecine moléculaire (Nice) a étudié le rôle joué par les adipocytes (cellules grasseuses) de la moelle osseuse dans ce phénomène. Elle a pour cela créé des souris dépourvues d'adipocytes. Elle a découvert que, chez celles-ci, les ostéoclastes sont suractifs. Puis, grâce à une

substance synthétique qui mime l'action des adipocytes osseux, l'AdipoRon, les chercheurs sont parvenus à rétablir cette inhibition de l'érosion osseuse. De sorte que l'AdipoRon pourrait être utilisé comme traitement contre l'ostéoporose si ces résultats étaient confirmés chez l'humain. —

93 600 €

Financement FRM en 2016



→ **Ostéoporose** : maladie qui fragilise les os en altérant leur architecture.



NOTRE DÉFI PRIORITAIRE

Le soutien massif – 6,1 millions d’euros – apporté début 2020 par la FRM aux équipes de recherche mobilisées contre la Covid-19 porte ses fruits ; nombre de ces projets ont déjà abouti à des avancées prometteuses. Bilan de 18 mois d’action avec Valérie Lemarchandel, directrice scientifique de la FRM.

« **D**ès mars 2020, la FRM a fédéré experts, partenaires et donateurs en vue de contribuer aux efforts de la recherche », rappelle Valérie Lemarchandel. Grâce à une collecte exceptionnelle et aux partenariats avec l’Agence nationale de la recherche et le consortium REACTing sous l’égide de l’Inserm, 6,1 millions d’euros ont été alloués à 35 projets d’excellence. Ils portent sur les mécanismes de l’infection, la réaction immunitaire, le diagnostic, la mise au point de traitements et les conséquences à long terme de la Covid-19 sur l’organisme. « Nous sommes particulièrement fiers des avancées déjà réalisées : 44 publications scientifiques, émanant de 18 équipes, ont déjà vu

le jour. » La FRM assure aussi un suivi attentif de ces projets. « Les porteurs de projet sont réunis par petits groupes depuis février 2021 pour faire un point d’avancement et échanger sur les difficultés éventuelles et l’évolution des besoins. C’est aussi l’occasion de créer une vraie communauté. Dans cet esprit, un bilan global avec toutes les équipes est prévu en 2022. » La lutte contre le virus n’est pas encore gagnée, aussi la FRM ne compte-t-elle pas en rester là. Valérie Lemarchandel confirme : « Nous avons noué un nouveau partenariat avec la nouvelle agence ANRS/Maladies infectieuses émergentes pour nous positionner sur le sujet complexe des formes longues de Covid-19. »

Zoom sur deux avancées récentes

539 040 €

Financements FRM en 2019 et 2020



Des prédispositions aux formes sévères de Covid-19

Près d’un quart des formes sévères de Covid-19 sont liées à une prédisposition génétique et immunologique. Cette découverte résulte d’études d’un consortium franco-américain piloté par Jean-Laurent Casanova et Laurent Abel, à l’Institut Imagine/hôpital Necker-Enfants malades (Paris). Les chercheurs ont en effet pointé des anomalies génétiques et immunitaires qui, chez les patients sévèrement atteints, les empêchent de produire correctement de l’interféron de type 1, une molécule normalement produite par le système immunitaire au début de l’infection pour stopper la multiplication du virus dans les cellules infectées. Certaines de ces anomalies, davantage présentes au-delà de 65 ans, expliquent aussi la plus grande vulnérabilité des personnes âgées face au virus. ■

Sources : Science, septembre 2020, puis Science Immunology, août 2021

169 560 €

Financement FRM en 2020



Une mémoire immunitaire anti-SARS-CoV-2 efficace

Une mémoire immunitaire anti-SARS-CoV-2 persiste six mois après l’infection. C’est la découverte permise par une étude menée par un consortium d’équipes franciliennes sous la houlette de Matthieu Mahévas, à l’Institut Necker-Enfants malades à Paris. Or cette réaction est centrale pour protéger l’organisme contre une réinfection ultérieure. Elle repose sur la production d’anticorps et la formation de cellules immunitaires mémoires capables de produire rapidement des anticorps, mais aussi de s’adapter à de nouveaux variants. Cette découverte importante renforce le choix de la stratégie vaccinale, puisque c’est ce phénomène de mémoire immunitaire que l’on cherche à activer par la vaccination. ■

Source : Cell, février 2021



Directeur de recherche à l'Inserm, Jean-Sébastien Silvestre dirige l'équipe « Thérapies régénératives pour les maladies cardiaques et vasculaires » au Centre de recherche cardiovasculaire de Paris.

BIOGRAPHIE

1999

Création de son équipe au Centre de recherche cardiovasculaire Inserm Lariboisière, à Paris

2008

Directeur de recherche à l'Inserm

2009

Installation de son équipe au Centre de recherche cardiovasculaire de Paris

2017

Lauréat du prix FRM Jeanne-Philippe Béziat (cardiologie)



© David Delaporte / Anclat.fr

787 000 €

Financements FRM
depuis 2012



Jean-Sébastien Silvestre

C'est d'abord son sens de l'humour qui perce.

Il est né à Chambéry, « en France », précise Jean-Sébastien Silvestre avec malice, faisant allusion à l'histoire de la Savoie. Puis, très vite, sa fascination pour les mécanismes du vivant transparait. Pourquoi la recherche ? « D'aussi loin que je me souviens, j'ai voulu comprendre comment les êtres vivants fonctionnaient. » Il assume ensuite avoir choisi la spécialité cardiovasculaire à l'université Joseph-Fourrier de Grenoble, « car le professeur responsable organisait des séances de dégustation de vin les vendredis... » Hasard, intuition, le cœur en tout cas n'en finit pas de l'émerveiller, plus de vingt ans plus tard : « C'est un objet d'étude extraordinaire ! Il se contracte environ 70 fois par minute pendant 75 à 80 ans, fonctionne de manière autonome

et à l'électricité... décarbonée, glisse-t-il en souriant. Et comme pour tous les mécanismes biologiques, rien n'est dû au hasard. Chaque élément, cellule, protéine, a un rôle précis pour que l'ensemble fonctionne de manière synchrone. »

Penser collectif

Selon le chercheur, appréhender la complexité de ces rouages demande un bon sens de l'observation, une capacité d'analyse et de synthèse certaine et, surtout, de garder l'esprit ouvert, laisser le champ libre à l'interprétation. « J'y vois une similarité avec l'art d'Edward Hopper, auquel je voue une passion particulière, confie-t-il. On pénètre en voyeur dans des tableaux où tout semble scénarisé, en cherchant à percer le mystère de l'instant. » Ce qui nourrit son enthousiasme pour le métier, c'est aussi l'aventure

collective de la recherche : « Au sein de l'équipe, des structures de recherche et à l'international, chacun apporte sa pierre à l'édifice... Les découvertes des uns nourrissent celles des autres... Même si au final il n'y a qu'un Prix Nobel. » Et d'ajouter, serein : « On apprend, avec l'expérience, à revenir sur ses hypothèses, à repartir dans une nouvelle direction. Car, il faut bien le dire, ça ne marche pas souvent. Mais il faut continuer à chercher pour mieux comprendre et continuer à comprendre pour mieux traiter les patients. » Son objectif, ambitieux, est de développer une thérapie innovante pour régénérer le muscle cardiaque après un infarctus du myocarde. « Parce que la maladie n'est pas une fatalité ! » ■

Propos recueillis par Catherine Brun



NEUROLOGIE

Astrocytes : les cellules clés de la plasticité cérébrale

Notre cerveau fait preuve d'une incroyable plasticité : les neurones sont capables de remodeler en permanence les connexions entre eux, en fonction de l'environnement et des expériences de vie. Cette plasticité est particulièrement importante au début de la vie. Après quelques années, la fin – ou fermeture – de cette période de grande plasticité marque la stabilisation des circuits neuronaux. Au Centre interdisciplinaire de recherche en biologie (Paris), Nathalie Rouach et ses collègues se sont intéressés au rôle joué par les astrocytes dans ce mécanisme. Ces cellules, dont on a longtemps cru qu'elles n'étaient là que pour soutenir les neurones, jouent en effet un rôle crucial dans la fermeture de la période d'extrême plasticité cérébrale qui suit la naissance. En greffant des astrocytes immatures dans le cerveau de souris adultes, les chercheurs ont réussi à réinstaurer une intense plasticité neuronale et à identifier la voie moléculaire impliquée. Cette approche ciblant les astrocytes « constitue un moyen plus accessible d'intervenir sur le cerveau », souligne Nathalie Rouach, car ces cellules sont moins fragiles que les neurones » et plus faciles à manipuler. Elle pourrait ainsi constituer une voie thérapeutique intéressante pour favoriser par exemple la réadaptation après une lésion cérébrale chez l'adulte ou pallier les dysfonctionnements du cerveau suite à des troubles neurodéveloppementaux. ■

Source : *Science*, juillet 2021



© Getty Images

OPHTALMOLOGIE

Oméga 3 et risque de DMLA



© Getty Images

La dégénérescence maculaire liée à l'âge (DMLA) est la première cause de malvoyance chez les plus de 50 ans. Comme il n'existe à ce jour aucun traitement curatif, la prévention est d'une importance cruciale. Or un déficit d'acides gras oméga 3 dans la rétine constitue un facteur de risque démontré. En revanche, il est impossible de mesurer cette carence directement dans la rétine. Des travaux menés par une équipe du Centre des sciences du goût et de l'alimentation (Dijon) en collaboration avec l'Inserm de Bordeaux viennent d'identifier un biomarqueur sanguin du statut en acides gras oméga 3 de la rétine : une concentration élevée de ce biomarqueur est associée à un moindre risque d'avoir une forme avancée de DMLA. Par ailleurs, une supplémentation alimentaire en acide gras oméga 3 permet d'en augmenter la concentration sanguine. Ce biomarqueur représente ainsi un outil innovant dans la prévention de la DMLA par l'alimentation. ■

Source : *Clinical and Translational Medicine*, juin 2021

→ **Oméga 3** : acides gras à longue chaîne, apportés par l'alimentation (en particulier par le poisson) qui sont essentiels notamment pour le système cardiovasculaire, le développement et le fonctionnement de la rétine, du cerveau et du système nerveux.

→ **Biomarqueur** : molécule biologique que l'on peut doser, caractéristique d'un état physiologique ou d'une pathologie.



DÉVELOPPEMENT

Placenta, hormones et troubles neurodéveloppementaux

Naître prématuré augmente le risque de développer des troubles neurologiques ou comportementaux tels que le trouble du spectre autistique. La cause suspectée : un déficit d'imprégnation du cerveau par une hormone placentaire appelée alloprégnanolone (ALLO) durant la période fœtale. Claire-Marie Vacher, neurobiologiste à l'université Columbia (New York) détachée de l'Institut des Neurosciences Paris-Saclay, a mis au point un modèle de souris dans lequel il est possible de réduire la production d'ALLO par le placenta. Grâce à ce modèle, les chercheurs ont découvert qu'une insuffisance d'ALLO au cours de la gestation entraînait l'apparition de comportements de type autistique chez les souris mâles, mais pas chez les femelles. Ils ont aussi observé chez ces rongeurs des modifications dans la structure du cervelet, une région du cerveau déjà associée à l'autisme par d'autres études. Cette étude a enfin démontré que l'injection d'ALLO chez la souris au cours de la gestation permettait de prévenir ces modifications de structures du cervelet et ces comportements autistiques chez les souris mâles. De quoi envisager une nouvelle piste d'intervention thérapeutique chez l'être humain, en cas de naissance prématurée ou de dysfonctionnement du placenta. ■

Source : *Nature Neuroscience*, août 2021



© Getty Images

NEUROLOGIE

Un champignon toxique à l'origine de maladies de Charcot



© Getty Images

C'est une énigme qui empoisonne le village de Montchavin (Savoie) depuis des années. Entre 1990 et 2018, quatorze cas de sclérose latérale amyotrophique (SLA, ou maladie de Charcot) ont été diagnostiqués chez des personnes sans lien de parenté, mais se connaissant toutes. De nombreuses pistes ont été explorées : pollution de l'air, toxines bactériennes dans l'eau potable, métaux lourds dans les sols... Après dix ans d'enquête par une équipe du Centre de compétence des maladies neuromusculaires et des SLA de Grenoble, et l'intervention de Peter Spencer, toxicologue à l'université de l'Oregon (États-Unis), qui a déjà enquêté sur une situation similaire sur l'île de Guam, le coupable a enfin été identifié : il s'agit d'un champignon sauvage appelé gyromitre géant, ou fausse morille (*Gyromitra gigas*), interdit à la vente depuis 1991 car il contient des toxines neurologiques. ■

Source : *Journal of Neurological Sciences*, août 2021



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

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

Peut-on surveiller soi-même sa santé grâce aux objets connectés ?

Il existe aujourd'hui une multitude d'objets connectés et d'applications mobiles pour suivre son activité physique, son sommeil, son alimentation, sa tension artérielle, sa glycémie ou encore son poids. Mais il n'est pas toujours évident pour le grand public de distinguer ce qui est vraiment utile et fiable de ce qui ne l'est pas.

Points de vue de deux experts.



**D^r Boris Hansel**

Médecin dans le service d'endocrinologie de l'hôpital Bichat (AP-HP, Paris), spécialiste du diabète et directeur de la chaîne santé grand public de l'Université de Paris « PuMS, l'émission de santé » sur YouTube

**D^r Nicolas Postel-Vinay**

Médecin dans l'unité d'hypertension artérielle de l'hôpital européen Georges-Pompidou (AP-HP, Paris), spécialiste de l'automesure tensionnelle et directeur du site www.automesure.com

NON

I est très important de prendre conscience qu'aujourd'hui aucune des approches de e-santé grand public ne remplace un dépistage réalisé par un médecin. Aucun objet

connecté ou appli n'est capable de déceler un cancer ou une maladie cardiovasculaire avant les premiers symptômes, par exemple. Par ailleurs, pour une personne en bonne santé, il n'existe que très peu d'objets ou d'applis qui aient réellement démontré un intérêt pour la santé. C'est le cas des trackers

d'activité physique – comme le podomètre d'un smartphone ou d'une montre connectée –, qui ont un impact positif sur le fait d'avoir une activité physique régulière, et des brosses à dents connectées, qui

Aucune des approches de e-santé grand public ne remplace un dépistage réalisé par un médecin.

diminuent le risque de maladie parodontale. À côté de cela, il existe une profusion d'objets connectés ou d'applis qui permettent de surveiller son sommeil, sa nutrition ou ses cycles hormonaux ! Et même s'ils n'ont pas apporté la preuve de leur intérêt médical, on ne peut empêcher les gens de les utiliser. Il est très difficile de lutter contre l'hypersurveillance. On peut juste recommander aux personnes intéressées de bien en discuter avec leur médecin, et de se demander si ces gadgets leur permettent réellement de se sentir bien. Il est aussi indispensable que les professionnels de santé s'intéressent et se forment à la e-santé, pour pouvoir répondre aux demandes de leurs patients qui, bien souvent, en savent plus qu'eux sur ce sujet. C'est pour cette raison, mais aussi pour mettre au point des outils scientifiquement éprouvés, que nous avons mis sur pied il y a quatre ans un diplôme universitaire d'enseignement pratique et pluridisciplinaire de la santé connectée à l'Université de Paris. ■

OUI, MAIS...

Avant tout, il faut bien distinguer les objets connectés et applis, qui sont en quelque sorte des gadgets du quotidien, dépourvus

d'évaluation scientifique, de ceux qui ont fait l'objet d'un développement par des médecins, et dont la fiabilité et surtout l'intérêt pour la santé ont été prouvés cliniquement. Ceux-là sont assez rares finalement. Surtout, il est très difficile de les identifier car il n'existe aucun registre ou certification officielle.

Ces objets connectés et applis validés par des études servent avant tout pour la surveillance de maladies chroniques, telles que le diabète, l'hypertension artérielle ou l'insuffisance cardiaque. Ils permettent notamment d'accompagner au quotidien les malades, qui peuvent partager des informations avec leur médecin. Cette approche peut aussi être

Les objets connectés servent avant tout pour la surveillance de maladies chroniques.

très intéressante pour la surveillance de situations à risque, par exemple une balance connectée pour le suivi à domicile d'enfants nés prématurément. Ce qui est important à retenir, c'est que le choix d'une appli ou d'un objet connecté doit toujours se faire en fonction de la personne, du contexte et de ses besoins de santé, et en concertation avec un professionnel de santé. Par ailleurs, pour ce qui est des outils de e-santé grand public, il faut être très vigilant quant à la sécurité des données. Et encore mieux, vérifier avec qui elles peuvent éventuellement être partagées. ■

AU CŒUR DU SUJET



Diagnostic des cancers : à la croisée d'enjeux multiples

MARRAINE DU DOSSIER : ANNE VINCENT-SALOMON

Anne Vincent-Salomon est médecin anatomopathologiste, responsable du pôle de médecine diagnostique et théranostique à l'Institut Curie (Paris).



Pour poser de façon formelle le diagnostic d'un cancer, les médecins font appel à de nombreux outils et techniques complémentaires. C'est un parcours en plusieurs étapes qui permet de caractériser une tumeur, mais aussi d'établir un pronostic et de faire des choix thérapeutiques personnalisés.

Depuis trente ans, le nombre de cancers diagnostiqués a bondi de 65 % chez l'homme et de 93 % chez la femme : en cause, l'augmentation et le vieillissement de la population mais aussi de nombreux autres facteurs comme l'évolution des modes de vie et l'exposition à la pollution. Face à cette hausse des cancers, la mise en place d'une surveillance accrue et une amélioration des techniques de diagnostic sont indispensables. « *Le diagnostic d'un cancer est un parcours qui repose sur différents types d'examens et qui représente plusieurs enjeux : de la précision du diagnostic dépendent le pronostic de la maladie et les choix thérapeutiques* », résume la Dr^e Aurélie Jalaguier-Coudray, radiologue et cheffe de service du Centre de mammographie et d'imagerie de la femme de l'Institut Paoli-Calmettes (Marseille).

L'examen clinique est souvent la première étape du parcours diagnostique. Parce qu'un patient présente des signes d'alerte ou bien des facteurs de risque individuels ou familiaux, voire à la suite d'une découverte fortuite au cours d'un examen médical, le médecin va procéder à un examen clinique le plus

380 000 nouveaux cas

de cancer ont été diagnostiqués en 2018 en France métropolitaine (54 % chez des hommes et 46 % chez des femmes).

Source : Institut national du cancer

complet possible, et prescrire si besoin des tests complémentaires comme un bilan biologique. Certains tests permettent en effet de confirmer ou non la suspicion d'une tumeur, comme par exemple le dosage de PSA dans le sang concernant le cancer de la prostate. Mais à ce stade, il s'agit toujours de suspicion : l'élévation d'un **biomarqueur** ne suffit pas à établir un diagnostic car des pathologies plus ou moins graves peuvent conduire au même effet. En fonction de ces premiers résultats, et si les soupçons persistent, le médecin prescrit le plus souvent des examens d'imagerie.

...



→ **Biomarqueur** : molécule biologique que l'on peut doser, caractéristique d'un état ou d'une pathologie.



68 ans

En 2018, l'âge médian au diagnostic est de 68 ans chez l'homme et de 67 ans chez la femme.

Source : Institut national du cancer

Différents examens d'imagerie

L'imagerie médicale constitue l'un des premiers outils de diagnostic car elle permet de visualiser les organes et d'y détecter des anomalies. Elle s'appuie sur différentes techniques comme les ultrasons (échographie), les rayonnements ionisants (radiographie, scanner, mammographie) et la résonance magnétique (IRM). Dans certains cas (scanner et IRM), des produits de contraste peuvent être injectés avant l'examen pour en augmenter la précision. L'endoscopie, quant à elle, consiste à introduire directement une

petite caméra dans un organe creux à examiner (côlon, utérus, vessie...). Toutes ces techniques permettent de détecter, localiser, mesurer et décrire précisément une tumeur tout en définissant son stade d'évolution. Des informations précieuses pour décider du traitement.

D'autres techniques apportent des informations sur le métabolisme même d'un organe grâce aux propriétés de la radioactivité. C'est le cas du PET-scan (ou tomographie par émission de positons) ou de la scintigraphie, utilisée notamment pour la thyroïde, les os ou les poumons. Ces deux techniques reposent sur la détection, par une caméra externe, d'un marqueur radioactif injecté avant l'examen et qui se lie spécifiquement aux cellules cancéreuses.

Biopsie et histologie

« L'analyse anatomopathologique est au cœur du diagnostic du

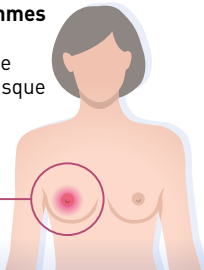
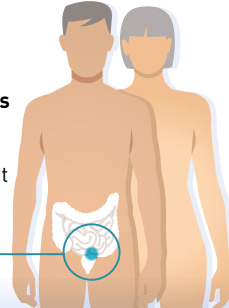
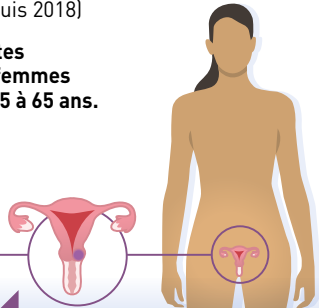
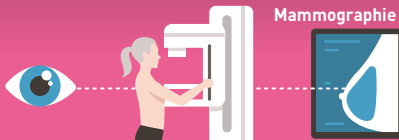


cancer, c'est la preuve **histologique** incontournable qui va en plus donner des informations très utiles pour la prise en charge du patient », explique la D^r Aurélie Jalaguier-Coudray. Pour faire cet examen, il faut d'abord procéder selon les cas, soit à une biopsie, c'est-à-dire au prélèvement d'un échantillon de ce que l'on suspecte être une tumeur, soit à son **exérèse** complète par voie chirurgicale.

Le prélèvement est ensuite analysé par un médecin anatomopathologiste qui scrute les particularités morphologiques des tissus modifiés par le processus tumoral, l'architecture et l'organisation des cellules. Il peut procéder à des analyses dites ...

- **Histologie** : étude de la structure microscopique des tissus vivants et des cellules.
- **Exérèse** : intervention chirurgicale qui consiste à retirer un élément nuisible à l'organisme ou un corps étranger.

LE DÉPISTAGE ORGANISÉ DES CANCERS

Le dépistage consiste à rechercher chez une personne en bonne santé apparente des signes d'une maladie avant l'apparition de tout symptôme. Il peut être individuel, en fonction de facteurs de risque ou d'antécédents personnels, ou collectif, comme les programmes de dépistage organisé.

<p>QUOI</p> <p>CANCER DU SEIN (depuis 2004)</p> <p>POUR QUI</p> <p>Toutes les femmes de 50 à 74 ans sans symptôme ni facteur de risque particulier.</p> 	<p>CANCER COLORECTAL (depuis 2009)</p> <p>Femmes et hommes de 50 à 74 ans sans histoire familiale ou antécédent personnel.</p> 	<p>CANCER DU COL DE L'UTÉRUS (depuis 2018)</p> <p>Toutes les femmes de 25 à 65 ans.</p> 
<p>COMMENT</p> <p>Tous les deux ans, examen clinique et mammographie auprès d'un radiologue agréé.</p> <p>Mammographie</p> 	<p>Tous les deux ans, test immunologique de recherche de sang occulte dans les selles, suivi d'une coloscopie si le test est positif.</p> <p>Test</p> 	<p>Examen cytologique ou test HPV après prélèvement par frottis cervical. Après deux premiers tests négatifs réalisés à un an d'intervalle, l'examen doit être pratiqué tous les 3 ans.</p> <p>Frottis</p> 

© Lorenzo Timon



INFO

INTOX

Le diagnostic des cancers est un sujet qui peut susciter craintes et incompréhensions. D'où l'importance de décrypter quelques idées reçues.



On diagnostique de plus en plus de cancers.

INFO

En 1980, moins de 170 000 nouveaux cas de cancers étaient diagnostiqués. En 2018, ils étaient environ 382 000, soit une augmentation de près de 125 % ! Il s'agit avant tout d'une explosion des cas de cancers du sein et de la prostate. Les changements démographiques (augmentation et vieillissement de la population) sont à l'origine de plus de la moitié de cette augmentation. Pour le reste, c'est l'évolution de nos modes de vie (tabac, alcool, sédentarité, pollution...) qui est en cause.



© Getty Images

Plus un cancer est diagnostiqué tôt, plus les chances de guérison sont importantes.

INFO

Pour beaucoup de cancers, plus le diagnostic est précoce, meilleures sont les chances de guérison et moins les traitements sont lourds. Ainsi, pour le cancer colorectal, les chances de survie à 5 ans sont de 90 % s'il est pris en charge quand la tumeur est limitée à la surface interne du côlon ou du rectum, de 70 % si des ganglions proches sont déjà atteints, et de seulement 13 % s'il y a des métastases.

Tumeur et cancer, c'est la même chose.

INTOX

Une tumeur correspond à une multiplication anarchique de cellules. Elle peut être bénigne, comme un grain de beauté ou un adénome, et ne présenter alors aucun risque de dissémination dans d'autres parties du corps ou de récidiver après une chirurgie. Mais elle peut aussi être maligne ou cancéreuse – mélanome ou adénocarcinome par exemple –, et risquer alors de se propager, de former des métastases et de récidiver malgré un traitement adéquat. Seul un diagnostic précis, et notamment une analyse des cellules par un anatomopathologiste, permet de distinguer tumeur bénigne et cancer.

●●● immuno-histochimiques en utilisant des biomarqueurs capables de mettre en évidence certaines particularités biologiques ou la conséquence de certaines anomalies moléculaires survenant dans les cellules. Des analyses génétiques peuvent aussi être réalisées. Tout cela permet de confirmer, ou non, la nature cancéreuse des cellules et de la qualifier plus précisément, notamment évaluer sa sensibilité à tel ou tel traitement.

Les enjeux du diagnostic

Grâce à ces différents examens complétés par un éventuel bilan d'extension (analyse des **ganglions sentinelles**, imagerie médicale voire biopsie pour identifier des **métastases**), le cancérologue est capable de classer un cancer sur la base du classement international TNM : la lettre T est l'initiale de tumeur et correspond à sa taille ; la lettre N est l'initiale de *node* qui signifie « ganglion » en anglais et indique si

des ganglions ont été ou non envahis ; la lettre M est l'initiale de métastase et signale leur présence ou non. À cela s'ajoutent des informations quant aux caractéristiques moléculaires et génétiques de la tumeur. ●●●

→ **Ganglion sentinelle** : premier ganglion lymphatique recevant la lymphe drainée d'une région où l'on suspecte la présence d'un cancer.
→ **Métastases** : tumeurs secondaires issues de cellules cancéreuses s'échappant de la tumeur d'origine pour atteindre d'autres organes.



●●● « Toutes ces informations sont indispensables pour établir un pronostic, c'est-à-dire évaluer l'agressivité de la tumeur et les risques pour le patient, et faire des choix thérapeutiques pour personnaliser au mieux les différents traitements et l'ordre dans lequel ils seront mis en œuvre », précise la D^r Jalaguier-Coudray. Si le traitement n'est pas efficace, ces informations pourront alors être utiles pour proposer éventuellement au patient de participer à un essai clinique évaluant un nouveau traitement.

Évaluer de nouvelles stratégies

Pour être toujours plus précis ou tout simplement mettre au point des techniques moins invasives ou plus économiques, différentes stratégies sont à l'étude par les chercheurs. L'une des plus prometteuses est la biopsie liquide : l'objectif est de détecter directement dans le sang

la présence de cellules tumorales circulantes qui se seraient échappées de la tumeur initiale, ou même de repérer des fragments d'ADN issus de la destruction de ces cellules. « La détection de l'ADN foetal circulant est utilisée en routine dans le cadre du dépistage prénatal de la trisomie 21. Même si les biopsies liquides ne sont pas encore développées en routine en cancérologie, elles le seront certainement à l'avenir », estime la radiologue marseillaise. Autre piste, celle de l'intelligence artificielle pour apporter une assistance à l'analyse des résultats d'imagerie médicale par exemple, ou pour faire émerger de nouvelles informations utiles aux médecins grâce aux outils de diagnostic déjà utilisés. D'ailleurs, pour favoriser l'innovation, l'Institut national du cancer vient tout juste de créer un système de partenariat entre recherche publique et entreprises

privées, appelé « Filière intelligence artificielle et cancer ». Les cancers représentent en France la première cause de décès chez l'homme et la deuxième chez la femme après les maladies cardiovasculaires. Or pour la plupart des cancers, plus ils sont diagnostiqués tôt et meilleures sont les chances de guérison. Le diagnostic précoce est donc l'un des enjeux principaux des travaux de recherche mais aussi des politiques de santé publique. Ce diagnostic précoce s'appuie aujourd'hui sur le dépistage, qui permet de rechercher l'éventualité d'un cancer avant même ses premiers symptômes. Il existe des programmes de dépistage organisé (lire plus loin) mais aussi des stratégies en fonction des risques individuels. Dépistage, diagnostic, prise en charge... Désormais, toutes les dimensions de la lutte anticancer sont ainsi personnalisées. ■

TÉMOIGNAGE DE CHERCHEUR

Pour un meilleur diagnostic de certaines leucémies aiguës

Guillaume Morel

Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire (CNRS - Inserm, Illkirch). Ses travaux font également l'objet du reportage photo de la page suivante.

123 000 €
Financement FRM en 2020



© Nicolas Six

Avec mon équipe, nous cherchons à améliorer le diagnostic des leucémies aiguës lymphoblastiques B, une forme particulière de cancer du sang, afin que les médecins puissent adapter au mieux les traitements. En effet, certaines leucémies sont bénignes et guérissent la plupart du temps, alors que d'autres sont très agressives et associées à des mauvais pronostics. Aujourd'hui, il existe un test génétique effectué en routine pour identifier des mutations particulières sur le gène IKZF1, qui sont associées à un mauvais pronostic. Cela concerne environ 30 % des patients, qui se voient alors proposer une thérapie plus « offensive ». Cependant, pour une part non négligeable de malades, ce test génétique est normal alors que leur cancer évolue pourtant de façon très agressive. Nous pensons que cela est dû à des mutations génétiques encore non identifiées, non pas dans le gène IKZF1 lui-même, mais plutôt au niveau de séquences génétiques qui régulent son fonctionnement. Notre objectif est donc dans un premier temps d'identifier ces séquences régulatrices, puis de déterminer quelles mutations peuvent avoir une influence sur le pronostic de la maladie pour ensuite mettre au point un nouveau test permettant d'identifier véritablement tous les malades atteints d'une leucémie aiguë lymphoblastique à haut risque. ■



HISTOIRE DE LABO

Cancer du sang : détecter toutes les formes à haut risque

Comme il l'explique dans l'encadré Témoignage de chercheur ci-contre, Guillaume Morel cherche à découvrir de nouvelles mutations génétiques associées à des formes agressives de certaines leucémies aiguës qui échappent encore au diagnostic.

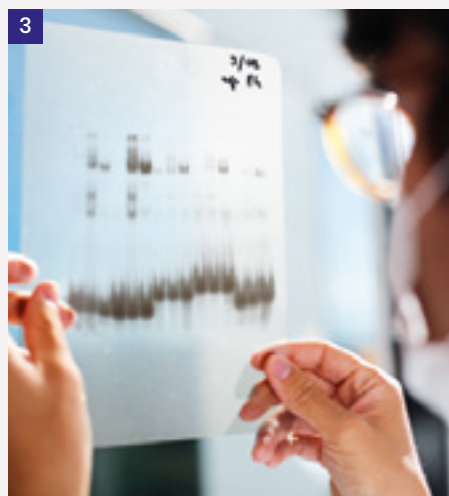
Photos : © Nicolas Six



1



2



3

1 À l'Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire d'Ilkirch (Grand Est),

Guillaume Morel et son équipe s'intéressent au gène IKZF1, qui, lorsqu'il fonctionne correctement, diminue l'agressivité des leucémies aiguës lymphoblastiques.

2 Leur hypothèse est la suivante : des mutations encore inconnues dans les séquences régulatrices du fonctionnement de IKZF1 seraient à

l'origine de leucémies aiguës agressives qui échappent au test diagnostique actuel.

3 Pour vérifier leur hypothèse, les chercheurs doivent dans un premier temps identifier les séquences régulatrices du gène IKZF1.

4 Une fois les séquences régulatrices identifiées, les scientifiques vérifient que certains patients sont bien porteurs de mutations dans ces séquences.

5 Lorsqu'une correspondance est trouvée, la séquence régulatrice en question et ses mutations sont étudiées en détail. Objectif : déterminer quelles mutations peuvent avoir une influence sur le pronostic de la maladie pour ensuite mettre au point un nouveau test diagnostique.



4



5

Chaque trimestre,
Marina Carrère d'Encausse,
médecin, journaliste
et marraine de la FRM,
répond à vos questions.



© Nathalie Guyon

ENVIRONNEMENT

« Quels sont les effets des pesticides sur la santé ? »



En juin dernier, l'Inserm a publié une expertise collective sur le thème « Pesticides et santé ». Cette analyse s'appuie sur plus de 5 300 études analysées par un groupe d'experts pluridisciplinaire. Elle appelle à une meilleure protection des populations les plus à risque.

Les agriculteurs sont les premiers concernés par ces risques. Quels sont-ils précisément ?

L'expertise collective confirme qu'il existe une présomption forte de lien entre l'exposition professionnelle aux pesticides et sept pathologies : le myélome multiple (un cancer du sang), le cancer de la prostate, la maladie de Parkinson, les troubles cognitifs, les lymphomes non hodgkiniens (un autre cancer du sang), la bronchopneumopathie chronique obstructive et la bronchite chronique. Des liens sont suspectés pour d'autres maladies, mais les preuves sont moins fortes. Il s'agit notamment de la maladie d'Alzheimer, des troubles anxio-dépressifs, de certains cancers touchant notamment la vessie ou le rein, de l'asthme et des sifflements

respiratoires, et enfin des pathologies de la thyroïde.

Quels sont les risques lorsque l'exposition aux pesticides a lieu *in utero* ou durant la petite enfance ?

Là aussi, il existe de nombreuses études, notamment de type épidémiologique, qui permettent de conclure à une présomption forte de lien entre une exposition *in utero* ou durant l'enfance et le risque de certains cancers, notamment les leucémies et les tumeurs du système nerveux central, qui sont les cancers pédiatriques les plus fréquents. Par ailleurs, un certain nombre d'études suggèrent que l'exposition à certains insecticides augmente le risque de troubles du comportement et d'altération des capacités motrices, cognitives et des fonctions sensorielles de l'enfant.

Qu'en est-il pour les personnes habitant à proximité de zones agricoles ?

Il est beaucoup plus difficile de déterminer un niveau de risque avec de fortes preuves. En effet, ces personnes peuvent être contaminées par des substances répandues sur

les cultures, mais ce niveau de contamination est beaucoup plus difficile à évaluer précisément. On suspecte cependant un lien entre l'exposition des riverains des terres agricoles et la maladie de Parkinson. De la même façon, certains comportements évoquant un trouble du spectre autistique chez l'enfant pourraient être liés à la proximité résidentielle à des zones d'épandage de pesticides (moins de 1,5 km). ■

Pesticides : de quoi parle-t-on ?

Les pesticides sont des produits phytosanitaires utilisés en agriculture pour lutter soit contre des espèces végétales jugées indésirables dans les cultures, soit contre des organismes nuisibles. Ces produits, qu'il s'agisse de produits encore autorisés aujourd'hui ou désormais interdits mais qui persistent dans l'environnement, suscitent de nombreuses inquiétudes concernant leurs effets possibles sur la santé humaine et plus largement sur la biodiversité.



MALADIE RARE

Qu'est-ce que la maladie de von Hippel Lindau ? »

Marina Carrère d'Encausse :

Il s'agit d'une maladie génétique rare qui se caractérise essentiellement par des tumeurs bénignes et malignes qui peuvent se développer dans plusieurs organes. En cause : des mutations sur le gène VHL qui se transmettent de façon héréditaire dans plus de 80 % des cas, ou surviennent *de novo* durant les premiers stades du développement embryonnaire. Les premiers symptômes se manifestent en moyenne vers l'âge de 26 ans, avec le développement d'**hémangioblastomes** au niveau de la rétine, qui peuvent être à l'origine d'un décollement de la rétine, d'un glaucome et d'une perte de vision. Ces hémangioblastomes peuvent aussi survenir au niveau du système nerveux central. Ils provoquent alors divers symptômes selon les zones cérébrales qu'ils compriment (hypertension intracrânienne, vomissements, maux de tête, paralysie des membres et du tronc...). Il existe aussi un risque important de développement de kystes (tumeurs bénignes) au niveau du foie, de l'**épididyme** et du pancréas, et de cancer du rein de type carcinome des cellules rénales (CCR). Aujourd'hui, la prise en charge de la maladie de von Hippel Lindau repose avant tout sur la chirurgie des tumeurs avant qu'elles ne provoquent de symptômes et sur une surveillance médicale étroite dès le plus jeune âge. —

→ **Hémangioblastome** : tumeur bénigne à croissance lente, ayant pour particularité d'être très vascularisée.

→ **Épididyme** : organe accolé aux testicules et participant à la maturation et la protection des spermatozoïdes.



PSYCHIATRIE

Peut-on prédire le risque de comportement suicidaire chez les étudiants ? »

Marina Carrère d'Encausse :

Le suicide est la deuxième cause de mortalité chez les 15-24 ans. Pour tenter d'enrayer ce phénomène, il faudrait pouvoir proposer précocement une prise en charge adaptée aux jeunes les plus à risque, c'est-à-dire ceux présentant des comportements suicidaires (pensées suicidaires et/ou tentative de suicide). Mais comment les identifier rapidement et simplement ? C'est à cette question qu'ont voulu répondre des chercheurs de l'Inserm et de l'université de Bordeaux, en collaboration avec des équipes des universités de Montréal et McGill, au Québec. Pour cela, ils ont demandé à plus de 5000 étudiants francophones de remplir deux questionnaires à un an d'intervalle, les questions portant sur leur santé, leur consommation de drogues et d'alcool, leurs antécédents médicaux et psychiatriques ainsi que sur leur état psychique. Dans un premier temps, 70 facteurs prédictifs potentiels ont été identifiés. Puis les réponses ont été soumises à un programme d'**apprentissage automatique** qui a permis de déterminer que quatre d'entre eux étaient suffisants pour identifier plus de 80 % des risques suicidaires : les pensées suicidaires, l'anxiété, des symptômes de dépression et la baisse de l'estime de soi. « Ces travaux demandent confirmation mais ils ouvrent la possibilité de dépistage à grande échelle en identifiant, grâce à des questionnaires courts et simples, les étudiants à risque de suicide pour les orienter vers une prise en charge adéquate », a expliqué Christophe Tzourio, coordinateur de l'étude. —

→ **Apprentissage automatique** (*machine learning* en anglais) : forme particulière d'intelligence artificielle qui permet à un programme informatique d'apprendre à partir de données et non à l'aide d'une programmation explicite.



© Getty Images



© Getty Images



TRAUMATOLOGIE

Quelles innovations pour traiter un traumatisme crânien ? »

Marina Carrère d'Encausse :

Chaque année, en France, environ 155 000 personnes sont hospitalisées pour un traumatisme crânien, dont 8 500 pour un traumatisme grave. À l'origine, un choc brutal à la tête qui entraîne des lésions plus ou moins durables au niveau des cellules cérébrales, avec notamment une inflammation ou des saignements chroniques. Les conséquences physiques et neuropsychologiques varient d'un patient à l'autre en fonction de la gravité de ces lésions. Aujourd'hui, leur prise en charge repose uniquement sur des mesures palliatives. À Lille, un laboratoire Inserm dirigé par Luc Buée s'intéresse cependant aux plaquettes comme thérapie réparatrice : présentes dans le sang et facilement récupérables lors d'un don du sang, ces cellules renferment en effet une centaine de facteurs de croissance, de substances nutritives et de molécules anti-inflammatoires « réparatrices ». Les chercheurs ont testé l'efficacité d'un cocktail moléculaire issu de ces plaquettes sur des modèles *in vitro* et animaux. Ils ont constaté son effet neuroprotecteur et souhaitent désormais le tester dans d'autres modèles de pathologies cérébrales, comme les maladies de Parkinson et d'Alzheimer. ■



DÉVELOPPEMENT

Manger devant la télévision a-t-il un impact sur le développement des enfants ? »

Marina Carrère d'Encausse :

Télévision, ordinateur, tablette, téléphone... les enfants passent de plus en plus de temps devant des écrans : en moyenne deux heures par jour pour les élèves de maternelle, c'est-à-dire entre 3 et 6 ans. De nombreuses recherches ont mis en évidence un lien entre ce temps d'écran et des effets négatifs sur le développement cognitif des enfants. Des chercheurs Inserm du Centre de recherche en épidémiologie et statistiques (Université de Paris) ont étudié le contexte de cette exposition aux écrans, et plus particulièrement aux repas pris devant la télévision. En effet, les repas en famille sont normalement un moment clé d'échanges verbaux entre adultes et enfants. En suivant plus de 1500 enfants à l'âge de 2, 3 puis 5 ans et demi, les chercheurs ont constaté que les enfants chez qui la télé est souvent allumée pendant le repas (qu'elle soit regardée ou juste en fond sonore) ont de moins bons résultats en matière de langage, et ce quel que soit le temps passé devant les écrans par ailleurs. « *Bien que les enfants soient exposés au langage par l'intermédiaire des dessins animés et d'autres programmes, l'interaction verbale entre l'adulte et l'enfant est fortement associée à un meilleur développement du langage de l'enfant. La télévision pendant les repas diminue à la fois la qualité et la quantité des échanges entre enfants et adultes* », explique Jonathan Bernard, coauteur de l'étude. ■



© Getty Images

TOUS ENGAGÉS !

COUP DE PROJECTEUR

La nouvelle campagne de la FRM

« **L**a recherche médicale est au cœur de nos vies. Elle a besoin de nous comme nous avons besoin d'elle. »

C'est le message fort véhiculé par la nouvelle campagne institutionnelle de la FRM, lancée à la télévision le 22 novembre dernier. Sans vraiment nous en rendre compte, nous avons tous, un jour ou l'autre, bénéficié des avancées de la recherche médicale : avec les vaccins (contre la tuberculose ou la Covid-19 par exemple), mais aussi avec les antibiotiques, les antidouleurs ou encore

les technologies innovantes en matière de chirurgie, de réanimation ou de procréation médicalement assistée. C'est ainsi que, chaque jour, de nombreux patients voient leur vie transformée voire sauvée par les progrès de la recherche médicale. Ces progrès, qui nous permettent de mieux vivre et de vivre plus longtemps, nous les devons à des chercheurs d'excellence qui innovent pour sauver des vies.

Retrouvez l'intégralité de la campagne sur frm.org/pournosvies



« C'EST UNE RENAISSANCE »

Jessie est en rémission d'un cancer du sein triple négatif métastasé.



« JE VOIS LA VIE TOTALEMENT DIFFÉREMENT »

Paul a failli succomber à un arrêt cardiaque à 25 ans.

ÉVÉNEMENT

Retour sur la Soirée de la recherche

La FRM a organisé le 30 novembre dernier sa traditionnelle Soirée de la recherche. Le sujet ? « Communiquer en situation de crise sanitaire : pourquoi pouvons-nous faire confiance aux chercheurs ? » Un thème essentiel, pilier de la mission sociale de la FRM et indispensable à la lumière des derniers mois de crise sanitaire. Animée par le Dr Jean-François Lemoine, médecin et journaliste santé, la soirée a réuni Nathalie Bajos, sociologue et démographe, directrice de recherche à l'Inserm et à l'École des hautes études

en sciences sociales (EHESS), et le Dr Nathan Peiffer-Smajda, infectiologue à l'hôpital Bichat, à Paris. Cette discussion entre les deux experts a permis de revenir sur les faits marquants de cette crise sans précédent, ses impacts sur la communication scientifique, et dresser des pistes pour rétablir la confiance dans la qualité de la recherche et dans la parole des chercheurs.

Une soirée à retrouver en intégralité sur la chaîne YouTube de la FRM



ON Y ÉTAIT

Soirée des lauréats à Bordeaux

La traditionnelle soirée des lauréats de la FRM du comité Nouvelle-Aquitaine-Bordeaux s'est déroulée le lundi 8 novembre à la Station Ausone de la librairie Mollat, en plein cœur de Bordeaux. Les 200 personnes rassemblées ont pu appréhender la réalité de la recherche biomédicale en France et en Aquitaine grâce à la conférence de Manuel Tunon de Lara, président de l'université de Bordeaux et président de la conférence des présidents des universités françaises. Cet événement a également permis de célébrer les chercheurs lauréats d'un financement de la FRM en 2020. Un moment privilégié pour partager avec le plus grand nombre l'impact du soutien de nos donateurs et partenaires! ■



PRIX FRM

©Julie Bourges

Les lauréats 2021

Chaque année, la FRM récompense des chercheurs talentueux dans différents domaines. En 2021, 20 lauréats ont été distingués au cours de deux événements distincts. Le premier a rassemblé 10 lauréats et les créateurs des prix, au Collège de France (Paris), le 15 novembre dernier. Thomas Römer, administrateur du Collège de France, Denis Duverne, président du Conseil de surveillance de la FRM, et Benjamin Pruvost, président du Directoire, ont introduit la cérémonie auprès de plus de 200 convives. Frédérique Vidal, ministre de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de

l'Innovation, a, elle aussi, ouvert les festivités, rappelant l'importance de la recherche médicale française. Les 10 autres lauréats 2021 ont été récompensés 10 jours plus tard, le 25 novembre, au cours d'un événement digital inédit articulé autour de 4 tables rondes. Les échanges entre les lauréats ont été riches et ont permis de comprendre les enjeux des différentes thématiques de recherche abordées et d'esquisser quelques pistes prometteuses pour l'avenir.

Le replay de l'émission est à retrouver sur la chaîne YouTube de la FRM ■

MALADIE D'ALZHEIMER

À Marseille, une soirée dédiée à la lutte contre la maladie d'Alzheimer



Le comité PACA-Marseille de la FRM et son président, Dario Mougel, ont organisé le mercredi 22 septembre une soirée caritative à la villa Gaby. Dédié à la lutte contre la Maladie d'Alzheimer, cet événement faisait écho à la Journée mondiale de la maladie d'Alzheimer du 21 septembre et a réuni environ 180 personnes. Marseille recevait également le Congrès francophone sur la maladie d'Alzheimer & syndromes apparentés; les participants de la soirée FRM ont ainsi pu bénéficier de la présence d'une vingtaine d'orateurs du congrès. Une table

ronde d'information sur les actualités médicales dans la lutte contre la maladie d'Alzheimer a été animée par le Pr Mathieu Ceccaldi, chef du service de neurologie à La Timone. L'équipe marseillaise du Dr Santiago Rivera, de l'Institut de neurophysiopathologie, a pu présenter ses travaux de recherche. Ces interventions ont été suivies d'un concert de piano et d'un cocktail dînatoire. Cette soirée a été organisée en partenariat avec les Lions Club Marseille Prospective et Lions Club Plan-de-Cuques Étoile, qui ont fait un don collectif à la FRM. ■



LEGS

Démêler le vrai du faux

Nous recevons de nombreuses demandes de renseignements portant sur la possibilité de transmettre son patrimoine à sa famille tout en gratifiant la FRM. D'où l'importance de lutter contre quelques idées reçues.

Un legs au profit de la FRM déshérite mes enfants

FAUX La loi garantit aux enfants une part minimum dans la succession de leurs parents : c'est la réserve héréditaire, dont la valeur dépend du nombre d'enfants (voir schéma). En cas de prédécès d'un enfant, ce seront ses descendants, et donc vos petits-enfants, qui bénéficieront de la réserve héréditaire. En présence d'enfant(s), il est donc possible de léguer librement la partie restante, appelée « quotité disponible », à la personne ou à la structure de votre choix. Vous pouvez par exemple soutenir la recherche médicale en désignant dans votre testament la FRM légataire de la quotité disponible. ■

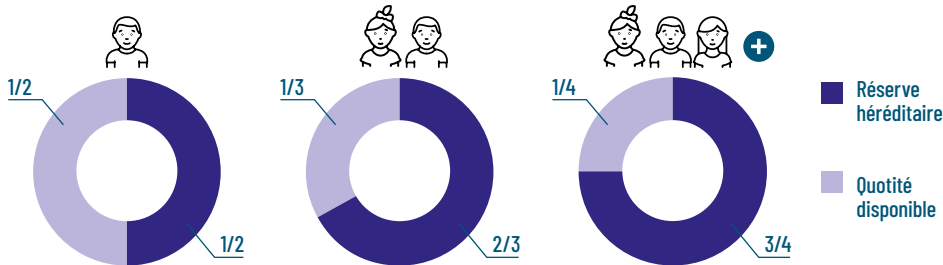
Le legs de ma résidence principale lèse mon conjoint

FAUX Après le décès du testateur, son conjoint peut bénéficier du droit d'habiter tout le reste de sa vie dans le logement principal du couple : il s'agit du droit viager au logement. Le legs ne le prive pas de ce droit. Chaque époux peut également rédiger un testament dans lequel il indique que la FRM sera légataire du bien immobilier au second décès uniquement. Le testament au profit de la FRM ne s'appliquera alors qu'au 2^e décès, laissant toute liberté au conjoint survivant de disposer de son bien. ■

Je peux faire un legs à la FRM tout en m'assurant que mes souvenirs de famille seront remis à mes proches

VRAI Si vous souhaitez que certains de vos papiers personnels ou souvenirs de famille soient transmis à vos proches, il suffit de l'indiquer dans votre testament. Vous pouvez préciser quels sont les objets ou papiers que vous souhaitez réserver à vos proches et le nom des personnes à qui vous souhaitez les transmettre. ■

CALCUL DE LA RÉSERVE HÉRÉDITAIRE EN FONCTION DU NOMBRE D'ENFANTS



VOTRE CONTACT À LA FRM
Hélène Garès
 Responsable adjointe libéralités
 Tél. 01 44 39 75 90
helene.gares@frm.org

BULLETIN DE SOUTIEN

M2201FDZ01R



OUI, je souhaite recevoir, sans aucun engagement et sous pli confidentiel **la brochure Legs, donations et assurances-vie.**



OUI, je soutiens la Fondation pour la Recherche Médicale et je fais un **don par chèque** de :
 20 € 25 € 30 €
 40 € 50 € Autre :



OUI, je souhaite contribuer à soutenir **Recherche & Santé** en recevant ou en offrant 4 numéros (1 an) pour 12 €, que je joins par chèque libellé à l'ordre de : **Fondation pour la Recherche Médicale.**

NOM : PRÉNOM :

ADRESSE :

CODE POSTAL : VILLE :

RÉDUCTIONS FISCALES :
66 % de votre don est déductible de vos impôts à concurrence de 20 % de votre revenu net imposable. Vous recevrez un reçu fiscal. Si vous êtes redevable de l'IFI (impôt sur la fortune immobilière), vous pouvez déduire 75 % de vos dons de votre IFI, dans la limite de 50 000 euros.



Merci de découper ce bulletin ou de le photocopier et de le retourner accompagné de votre règlement à l'adresse suivante :

FONDATION POUR LA RECHERCHE MÉDICALE – 54, rue de Varenne, 75007 Paris

Ces données recueillies font l'objet d'un traitement informatique par la FRM et sont nécessaires à l'édition de votre reçu fiscal et la gestion de vos dons. Elles ne sont pas transférées hors de l'UE et pourront être utilisées pour vous adresser des communications de la FRM et à des fins d'études statistiques. Conformément à la loi « Informatique et Libertés » du 6/01/1978 et à la réglementation relative à la protection des données personnelles (Règlement européen n° 2016/679) en vigueur depuis le 25 mai 2018, en contactant notre service donateurs, 54 rue de Varenne, 75007 Paris ou dons@frm.org, vous disposez d'un droit d'accès, de rectification des données vous concernant et d'un droit d'opposition à leur traitement, pour motifs légitimes. Sauf avis contraire de votre part ou de votre représentant légal, vos données pourront être transmises à des tiers dans le cadre de prospection caritative ou commerciale. Si vous ne souhaitez pas que vos données soient transmises à des tiers, cochez cette case.

GRÂCE À VOTRE LEGS À LA FONDATION POUR LA RECHERCHE MÉDICALE, JULIEN N'AURA PLUS DE PROBLÈMES DE SANTÉ, IL AURA JUSTE LA SANTÉ.

Depuis 1947, la Fondation pour la Recherche Médicale finance des projets de recherche prometteurs qui permettront de sauver ou d'améliorer des vies.



@Julie Bourges



@Julie Bourges

RENSEIGNEZ-VOUS AUPRÈS DE MARION MERY OU HÉLÈNE GARÈS
EN APPELANT LE **01 44 39 75 67** OU SUR **FRM.ORG**



Fondation pour
Recherche
Médicale

DEMANDE DE DOCUMENTATION GRATUITE ET SANS ENGAGEMENT DE VOTRE PART

Retournez ce coupon sous enveloppe non affranchie à :

Fondation pour la Recherche Médicale,
à l'attention d'Hélène Garès
Libre réponse 51 145 - 75342 Paris Cedex 07

- Je souhaite recevoir sous pli confidentiel
la brochure sur les legs, donations
et assurances-vie
- Je souhaite être contacté(e) par téléphone

Nom _____
Prénom _____
Adresse _____
Code postal _____
Ville _____
Téléphone _____
E-mail _____ @ _____

L2201LLRS00