

RECHERCHE & SANTÉ

Fondation pour la
Recherche
Médicale

Innovier pour sauver

178 2^e trimestre 2024

AU CŒUR DU SUJET

**Maladies
cardiovasculaires :**
un danger
au féminin

REGARDS CROISÉS

Biomimétisme : comment la recherche
médicale s'inspire de la nature

TOUS ENGAGÉS

Santé mentale : une semaine
pour faire avancer la recherche



**Par respect
pour la planète,**

vosre magazine
Recherche & Santé est
imprimé sur du papier
recyclé puis est envoyé
dans une enveloppe
en papier recyclable
écocresponsable.

FRM.ORG

SOMMAIRE

04

VOS DONS EN ACTIONS

08

LES ACTUS
DE LA RECHERCHE

10

REGARDS CROISÉS

12

AU CŒUR DU SUJET

Maladies
cardiovasculaires :
un danger au féminin

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

Agir pour la santé des femmes

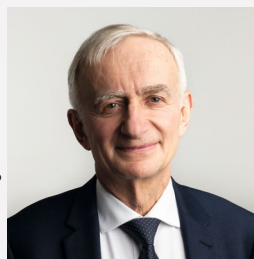
En matière de santé, hommes et femmes ne sont pas logés à la même enseigne. La santé reproductive et la santé gynécologique sont restées pendant longtemps taboues et ignorées.

Par ailleurs, la recherche s'est consacrée plus tardivement, en médecine générale, aux spécificités du corps féminin et, même si les connaissances avancent considérablement, les femmes accusent un retard de prise en charge. Celui-ci est particulièrement flagrant dans le cas des maladies cardiovasculaires. Alors même qu'elles constituent, en France, la première cause de mortalité chez les femmes, celles-ci sont moins bien dépistées et moins bien prises en charge que chez les hommes.

Le dossier de ce numéro de *Recherche & Santé* se penche sur la santé cardiovasculaire au féminin. Si les femmes sont plus exposées que les hommes aux AVC et aux infarctus, ce n'est en rien une fatalité. 80% des accidents cardiovasculaires peuvent être évités par un suivi médical et une amélioration de l'hygiène de vie. D'où l'importance de continuer à développer des programmes de sensibilisation, de prévention, de dépistage et de recherche consacrés aux femmes.

Ce numéro abordera également l'engagement de la FRM en faveur de la science ouverte, un mouvement international qui vise à rendre plus accessibles les connaissances scientifiques et les données produites par la recherche, pour accélérer les avancées. En signant, le 29 janvier 2024, la Déclaration de San Francisco sur l'évaluation de la recherche (DORA), nous avons réaffirmé notre mobilisation en faveur de la science ouverte, et notre détermination à attribuer vos dons à des projets sélectionnés avant tout pour leur qualité scientifique et celle de leurs équipes. Grâce à votre engagement, nous construisons ensemble un avenir dans lequel la collaboration et le partage de connaissances contribuent à une recherche d'excellence, au service de la santé de toutes et tous.

© Julie Bourges

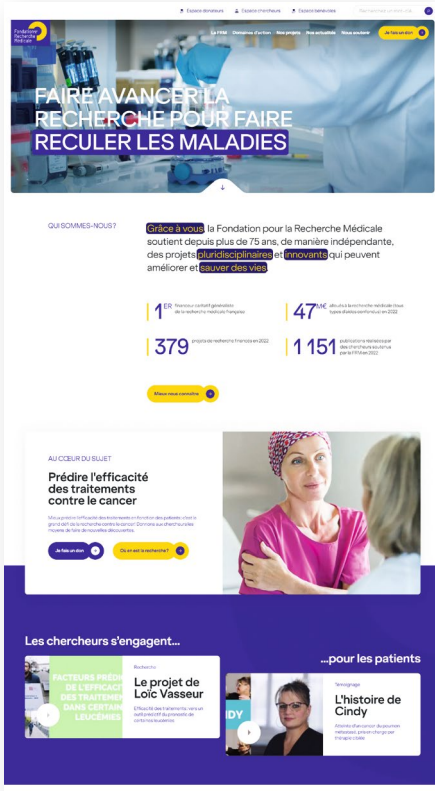


DENIS DUVERNE

Président du Conseil de surveillance



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 : Benjamin Pruvost • Comité de rédaction : Jennifer Dementin, Valérie Lemarchandel, Marion Méry, Maxime Molina, Sandra Muller, Marine Rousseau, Delphine Torchard-Pagniez, Anne-Laure Vaineau, Alexis Vandevivère • Ont participé à la rédaction : Catherine Brun, Émilie Gillet, Guillaume Tixier • Ont participé au dossier : Claire Mounier-Vehier (marraine du dossier), Geneviève Plu-Bureau, Pascal Motreff, Takiy-Eddine Berrandou, Juliette Artignan • Conception et réalisation : CITIZENPRESS • Responsable d'édition : Marthe Rousseau • Secrétariat de rédaction : Christine Ferreri • Couverture : Gettyimages • Chef de fabrication : Sylvie Esquer • Impression : Maury • Périodicité : trimestrielle • Date et dépôt légal à parution : Avril 2024 • ISSN 0241-0338 • Dépôt légal N° 8117.



FRM.ORG

Un site internet entièrement repensé !

Plus moderne, plus adapté aux nouveaux usages – notamment à la consultation sur mobile –, notre site internet fait peau neuve. Rendez-vous sur [FRM.org](https://www.frm.org) pour découvrir notre nouveau site internet et y vivre une expérience utilisateur complètement renouvelée ! Véritable canal d'information et de communication, notre site est un outil incontournable pour nos donateurs, et plus largement le grand public, pour rester au fait des dernières avancées et des enjeux de la recherche médicale. Des avancées auxquelles vos dons contribuent chaque jour ! C'est d'ailleurs aussi un espace sécurisé pour réaliser vos dons, accéder à votre espace donateur, ou encore vous renseigner sur toutes les façons de nous soutenir. C'est également : un point de contact pour nos bénévoles, une plateforme indispensable pour les chercheurs et nos lauréats, une ressource pour les journalistes...

FRM.org : c'est tout cela à la fois. Et nous vous y souhaitons une bonne visite !

Les visites de labo de Thierry Lhermitte

Notre parrain Thierry Lhermitte a rencontré l'équipe de la professeure **Stéphanie Debette**, neurologue au CHU de Bordeaux. Elle dirige par ailleurs le Centre de recherche sur la santé des populations de Bordeaux (Bordeaux Population Health), qui comporte 10 équipes de recherche. L'équipe « Épidémiologie moléculaire des troubles vasculaires et cérébraux », qu'elle co-dirige, étudie en particulier la maladie des petits vaisseaux cérébraux. Pour tout savoir de cette rencontre, (ré)écoutez la chronique santé de Thierry Lhermitte diffusée en février dans l'émission « Grand Bien Vous Fasse ! » sur France Inter.



Réécoutez cette chronique sur [frm.org](https://www.frm.org)





VIROLOGIE

Les variants du virus SARS-CoV-2 diffusent dans le système nerveux

Parmi les symptômes neurologiques associés au Covid-19, la perte de l'odorat est un symptôme plus ou moins prononcé selon les différents variants du virus SARS-CoV-2.

Pour comprendre si cette variabilité est associée ou non à l'affinité des virus pour le système nerveux, des chercheurs de l'Institut Pasteur et de l'université Paris-Cité ont étudié plusieurs souches virales. Pour la première fois, ils ont pu mettre en évidence que lors de la phase aiguë de l'infection, tous les variants étudiés sont présents dans le système nerveux central, notamment au niveau du **bulbe olfactif**. Les virus sont en effet capables de se déplacer dans les neurones et de passer de l'un à l'autre! Pour autant, ce phénomène a aussi été observé en l'absence de symptômes olfactifs. « Cela tend à prouver que la perte de l'odorat et l'infection des neurones sont deux phénomènes découplés », indique



© Gettyimages

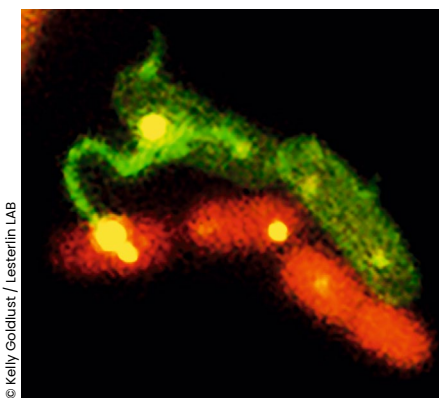
Guilherme Dias de Melo, premier auteur de l'étude. *Il est tout à fait possible, si l'on suit ce raisonnement, qu'une infection même asymptomatique – et donc bénigne cliniquement – soit caractérisée par une diffusion du virus dans le système nerveux.* »

Source : *Nature Communications*, 26 juillet 2023

253 760 €

Financement FRM en 2021

→ **Bulbe olfactif** : région du cerveau qui, chez les mammifères, a pour fonction de traiter les informations perçues par les neurones sensoriels de la cavité nasale.



© Kelly Goldlust / Listerin LAB

BACTÉRIOLOGIE

ANTIBIORÉSISTANCE : UN NOUVEAU MÉCANISME OBSERVÉ EN TEMPS RÉEL

Mieux comprendre comment les bactéries se transmettent des gènes de résistance aux antibiotiques est un enjeu majeur de santé publique. Jusqu'à présent, on pensait qu'elles devaient obligatoirement être au contact l'une de l'autre. Mais grâce à une technique innovante de microscopie, des chercheurs lyonnais de l'unité Microbiologie moléculaire et Biochimie structurale viennent d'observer, en temps réel, le transfert d'ADN (jaune) entre une bactérie donneuse (en vert) et une bactérie receveuse (en rouge) distantes l'une de l'autre, grâce à une structure appelée pilus de conjugaison (petit appendice tubulaire présent à la surface des bactéries donneuses qui permet la fixation à une bactérie receveuse).

Source : *PNAS*, 27 septembre 2023

33 000

D'après la dernière étude du Centre européen de prévention et de contrôle des maladies (ECDC), plus de 670 000 infections par des bactéries multirésistantes sont, chaque année en Europe, à l'origine de 33 000 décès.

420 500 €

Financement FRM en 2021



MÉTABOLISME

Comprendre le vieillissement immunitaire

450 000 €

Financement FRM en 2021



Avec l'âge, le système immunitaire devient moins efficace : c'est ce qu'on appelle l'immunosénescence. L'âge est donc un facteur de risques pour de nombreuses pathologies : infections virales ou bactériennes, maladies neurodégénératives ou cancers... Une équipe de l'Institut Curie a étudié les mécanismes qui, au fil du temps, fragilisent les noyaux des cellules immunitaires favorisant ainsi les cassures d'ADN, donc le vieillissement de l'organisme et le développement de certaines maladies. Dans des globules blancs naturellement présents dans les poumons, les macrophages pulmonaires, elle a identifié une protéine appelée lamine A/C. En son absence, ces macrophages présentent des marqueurs caractéristiques du vieillissement, ce qui aboutit à un risque accru de tumeur pulmonaire. « Nos résultats ouvrent de nombreuses perspectives pour l'étude du vieillissement du système immunitaire provoqué par la rupture de l'enveloppe nucléaire et la diminution de son efficacité contre les infections et les tumeurs, dans les poumons, mais aussi dans d'autres organes », conclut le Dr Nicolas Manel, chef d'équipe à l'Institut Curie. ■

Source : *Nature Aging*, 18 septembre 2023



© Julie Bourges

MALADIES DU SANG

Vers des greffes de moelle universelles

Chaque année en France, 2000 greffes de moelle osseuse sont réalisées pour traiter de graves maladies du sang. Ce sont plus précisément des cellules souches hématopoïétiques qui sont transplantées, c'est-à-dire des cellules capables de donner naissance à de nouveaux globules rouges et blancs parfaitement sains. Mais le manque de donneurs est un facteur limitant

important. Pour contourner ce problème, Thierry Jaffredo et ses collègues de l'Institut de biologie Paris-Seine, en collaboration avec Laurence Guyonneau-Harmand et ses collègues du Centre de Recherche Saint-Antoine à Paris, ont mis au point, à partir de cellules matures reprogrammées en cellules souches pluripotentes, un protocole permettant de produire rapidement des cellules souches hématopoïétiques à partir des cellules du patient lui-même ! Éprouvée chez l'animal, cette méthode vient d'être transposée à l'échelle d'un plateau de thérapie cellulaire, laboratoire au sein duquel sont préparés les éléments de thérapie cellulaire (à une échelle quasiment industrielle) : un premier pas vers un essai chez l'être humain. ■

Source : *Cell Stem Cell*, 7 décembre 2023



© Gettyimages

398 670 €

Financement FRM en 2019





NOTRE DÉFI PRIORITAIRE

La FRM s'engage en faveur de la science ouverte, et elle est à ce jour la première organisation caritative en France à le faire. Ce mouvement international, en plein essor, vise à démocratiser l'accès aux connaissances scientifiques et aux données produites par la recherche. Une manière d'accélérer les avancées. La feuille de route élaborée par la Fondation s'inscrit ainsi pleinement dans sa mission d'intérêt général.

« **P**our la FRM, la science est un bien commun à partager qui doit être au service de tous. L'ambition était donc de se doter d'une véritable politique de science ouverte, en phase avec les évolutions de l'écosystème de la recherche et avec ses besoins. En favorisant la diffusion, le partage et la réutilisation des résultats de la recherche, il s'agit in fine d'accélérer le processus des découvertes au bénéfice de la santé de chacun », résume Valérie Lemarchandel, directrice scientifique de la Fondation. À l'image de la FRM, la démarche a été méthodique : un état des lieux préalable des politiques nationales et internationales en la matière a été dressé, et un groupe de travail, constitué de six scientifiques issus des instances de la Fondation, s'est réuni entre octobre 2022 et juin 2023 pour soumettre des propositions au Comité de la recherche de la Fondation. Celui-ci a, à son tour, émis des recommandations.

Trois objectifs et dix actions phares

La feuille de route élaborée aujourd'hui est le fruit de ce travail. Elle vise trois grands objectifs, déclinés en dix actions. Valérie Lemarchandel en présente les grandes lignes : « Le premier objectif est de promouvoir l'ouverture, l'accès et le partage des publications scientifiques, des données, des logiciels et codes-sources*. Pour cela, il sera demandé aux chercheurs de déposer toutes leurs publications issues d'un soutien FRM dans l'archive ouverte nationale HAL, un entrepôt de référence. De plus, afin d'optimiser l'accessibilité et la visibilité de ces publications, nous avons créé une collection HAL, c'est-à-dire un portail spécifique qui permet d'accéder directement à toutes les publications en lien avec des financements FRM (<https://hal.science/FRM>). Pour les données, le sujet est plus complexe. Au cours de sa première année de financement, le porteur de projet devra fournir un plan de gestion des données. Le dépôt dans un entrepôt certifié et les pratiques FAIR ("facile à trouver, accessible, interopérable et réutilisable") seront vivement

encouragés. De plus, tous les frais afférents à la gestion et l'ouverture des données seront éligibles au financement FRM. »

Qualité scientifique et progrès sociétal

« Le deuxième objectif concerne l'évaluation de la recherche. La FRM a signé le 29 janvier 2024 la Déclaration de San Francisco sur l'évaluation de la recherche (DORA), un ensemble de recommandations destinées à améliorer les procédures d'évaluation. En particulier, il convient d'introduire davantage de critères qualitatifs et de bannir l'utilisation des critères quantitatifs jusque-là très utilisés, comme l'index de notoriété des revues scientifiques. Nous avons adapté les dossiers de demande de financement en ce sens, avec également des CV plus narratifs par exemple. Un autre aspect est un engagement de transparence : indicateurs de sélection, membres des comités de sélection, etc. Ces éléments permettront aussi de faire un bilan annuel et, le cas échéant, de faire évoluer nos process. La sélection des projets sera modifiée en conséquence, mais notre critère principal sera évidemment, plus que jamais, leur qualité scientifique. Enfin, le dernier objectif est de soutenir le développement de la science ouverte en sensibilisant les chercheurs et en les accompagnant dans toutes ces bonnes pratiques. » Valérie Lemarchandel conclut : « La science ouverte est vecteur de progrès : elle constitue un levier pour l'intégrité scientifique et favorise la confiance des citoyens en la science. C'est aussi un grand pas en termes de transparence et d'optimisation du don, que le donateur soit un particulier ou un mécène. En effet, alors que l'acte de don est libre et sans contrepartie, rendre les recherches financées par la générosité du public elles aussi accessibles gratuitement nous semble être un geste fort ! »

* Code-source : texte d'écriture d'un logiciel dans un langage informatique.

Pour en savoir plus



BIOGRAPHIE

Mars-juillet 2022

Formation en bio-informatique au LPHI à Montpellier.

Décembre 2022

Docteur en physiologie animale de l'université de Yaoundé (Cameroun).

Mars 2023

Début de son postdoctorat au LPHI.

« Merci à la Fondation Acantha, sous l'égide de la FRM, pour son soutien au projet mené par Balotin Fogang »

Balotin FOGANG

« Je veux être utile à mon pays, le Cameroun, c'est pourquoi je me suis lancé dans la recherche sur le paludisme. » Balotin Fogang est soutenu par la FRM pour réaliser un stage postdoctoral de trois ans à Montpellier dans le Laboratory of Pathogens and Host Immunity (LPHI/Université de Montpellier-CNRS).

Le parcours de Balotin Fogang témoigne d'une aspiration ancrée depuis toujours, celle d'être utile à ses concitoyens.

Le jeune chercheur se remémore :

« Dans mon village, au Cameroun, il n'y avait pas assez de médecins et il fallait faire des kilomètres pour se faire soigner. C'est pourquoi je me suis initialement dirigé vers des études de médecine. » S'il échoue au concours, cette expérience le mène néanmoins vers de nouvelles perspectives : « J'ai en effet réalisé qu'on pouvait aussi œuvrer pour la santé publique en faisant de la recherche biomédicale. » Il effectue alors un cursus de biologie à l'université de Yaoundé I et, dès son master, choisit la thématique du paludisme : « Il s'agit de la maladie parasitaire la plus répandue au monde. Au Cameroun, elle est endémique, et il reste encore beaucoup de choses à découvrir,

en particulier pourquoi certaines personnes restent asymptomatiques tandis que d'autres développent une maladie de forme bénigne ou sévère, voire mortelle. Mes travaux de doctorat ont été consacrés à identifier, au cœur des gènes humains de l'immunité, les différences en jeu dans ce phénomène. » Il expose ses résultats dans plusieurs congrès, en Afrique, en Europe et aux États-Unis. Dans le cadre d'une collaboration scientifique, il se forme à la bio-informatique au LPHI, son laboratoire actuel. « Cette approche m'a fortement intéressé, et avec Antoine Claessens, qui m'accueille aujourd'hui à Montpellier, nous avons bâti mon projet postdoctoral dans la continuité de celle-ci. Je cherche maintenant les variations dans les gènes du parasite qui pourraient être en cause dans les différentes formes du paludisme. »

Balotin Fogang confie qu'il apprécie particulièrement l'atmosphère étudiante et internationale de Montpellier, qui lui permet de rencontrer des personnes de tous horizons. Son ballon d'oxygène ? Le football, qu'il pratique tous les dimanches matin. « En plus d'évacuer la tension de la semaine, commente-t-il, ça me permet de sortir de la science, de rencontrer d'autres façons de voir le monde. » Un monde qu'il voudrait encore parcourir après son expérience montpelliéraine, dans un pays anglo-saxon probablement. Il justifie : « Je veux encore parfaire mes compétences avant de revenir au Cameroun. Mon objectif est de faire de la recherche académique dans mon pays et de contribuer à y développer la bio-informatique. » Une ambition qu'on lui souhaite de réaliser! ■

Propos recueillis par Catherine Brun



© Gettyimages

MALADIES NEURODÉGÉNÉRATIVES

Une neuroprothèse pour améliorer la marche des patients parkinsoniens

Des troubles de la marche surviennent chez 90 % des personnes atteintes d'une forme avancée de la maladie de Parkinson.

Le plus souvent, ils résistent aux traitements actuels.

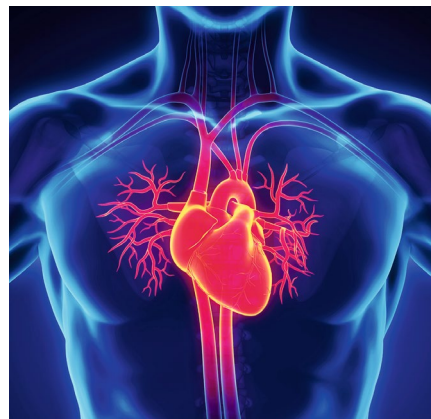
Pour développer de nouvelles stratégies, des chercheurs de l'université de Bordeaux, en collaboration avec une équipe suisse, ont mis au point une neuroprothèse qui stimule directement les **neurones moteurs** de la moelle épinière, et non la zone cérébrale affectée par la maladie de Parkinson. L'implantation de cette prothèse chez un premier patient de 62 ans suivie de quelques semaines de rééducation ont permis de rétablir une marche presque normale. « *L'idée de développer une neuroprothèse stimulant électriquement la moelle épinière pour harmoniser la démarche et corriger les troubles locomoteurs de patients parkinsoniens est le fruit de plusieurs années de recherche sur le traitement de la paralysie due aux lésions médullaires* », précise Erwan Bézard, directeur de recherche Inserm à l'Institut des maladies neurodégénératives (Bordeaux).

Source : *Nature Medicine*, 6 novembre 2023

→ **Neurones moteurs** : cellules nerveuses conduisant les informations en provenance du cerveau et de la moelle épinière vers les muscles.

CARDIOLOGIE

Réparer des valves cardiaques sans opérer



© Gettyimages

Chaque année, plus de 10 000 Français souffrant d'un **rétrécissement**

aortique calcifié subissent une chirurgie visant à remplacer la valve située entre leur cœur et l'aorte par une prothèse artificielle. L'objectif est de rétablir le flux sanguin à destination de tout l'organisme. Pour les nombreux patients ne pouvant supporter une telle intervention, une nouvelle thérapie pourrait bien changer la donne. Mise au point par une équipe pluridisciplinaire parisienne, elle est non invasive et repose sur la délivrance d'ultrasons focalisés, de haute énergie, durant une seule séance de six à sept fois 10 minutes. Testée chez 40 patients, cette technique a permis d'augmenter significativement leur fonction cardiaque, et surtout leurs capacités physiques et leur résistance à l'effort.

Source : *The Lancet*, 13 novembre 2023

→ **Rétrécissement aortique calcifié** : dégénérescence de la valve sous la forme d'une accumulation de dépôts calcaires, véritable obstacle au passage du flux sanguin.

CANCER

Un nouveau traitement contre une forme rare de cancer du poumon

Parmi les près de 58 000 nouveaux cas de cancers du poumon diagnostiqués chaque année en France, 1 % présente une mutation du gène EGFR, dite par insertion de l'exon 20. En l'absence de traitement spécifique, cette mutation est associée à un mauvais pronostic. Pour la première fois, une thérapie ciblée visant spécifiquement cette forme rare de tumeur maligne pulmonaire a permis, en association avec une chimiothérapie, d'augmenter la survie des malades et de réduire de plus de 60 % le risque de progression de la tumeur. Ce nouveau médicament, appelé amivantamab, a la particularité de reconnaître deux cibles sur les cellules cancéreuses, le récepteur EGFR mais aussi le c-MET, ce dernier étant fréquemment exprimé dans les cellules pulmonaires cancéreuses. ■

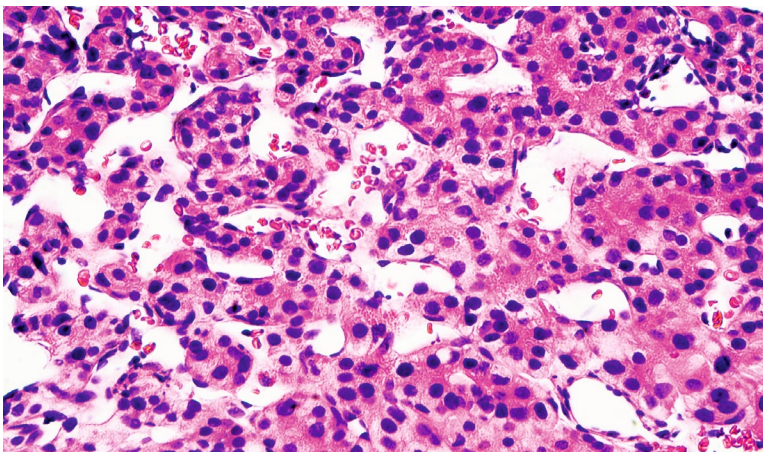
Source : *New England Journal of Medicine*, 21 octobre 2023



© Gettyimages

CANCER

Prédire la réponse aux traitements des tumeurs hépatiques



© Gettyimages

Actuellement, le traitement de référence des cancers du foie inclut notamment une immunothérapie, dont l'objectif est de stimuler le système immunitaire du malade contre les cellules cancéreuses, et une thérapie ciblée de type antiangiogénique, c'est-à-dire bloquant la formation de nouveaux vaisseaux sanguins qui alimentent la tumeur en oxygène. Ces médicaments ne sont cependant pas efficaces chez tous les patients, et à ce jour, aucun biomarqueur ne permet de déterminer quels patients pourraient en bénéficier. Une équipe de recherche coordonnée par le Pr Julien Calderaro, pathologiste à l'hôpital Henri-Mondor (AP-HP, Créteil), a mis au point

un programme d'intelligence artificielle (IA) capable de prédire cette réponse thérapeutique. Il a été développé et validé à partir des données **anatomopathologiques**, moléculaires et cliniques, de plus de 800 patients. Cette approche pourrait être utilisée pour développer d'autres modèles d'IA prédictives pour différentes tumeurs cancéreuses. ■

Source : *The Lancet Oncology*, 8 novembre 2023

→ **Anatomopathologie** : spécialité médicale qui examine les organes, les tissus ou les cellules, pour repérer et analyser des anomalies liées à une maladie.



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!

Comment la recherche médicale s'inspire de la nature

Le biomimétisme connaît un essor exponentiel depuis plusieurs années. Cette approche pluridisciplinaire, qui consiste à s'inspirer du vivant pour développer des solutions innovantes et durables, se développe dans les laboratoires de recherche biomédicale. Robot chirurgical mobile calqué sur les tentacules du poulpe, caméras inspirées de la vision de la crevette-mante ou encore nez bioélectroniques pour diagnostiquer certaines affections... du diagnostic aux traitements en passant par les matériaux et dispositifs médicaux, le concept pourrait révolutionner la médecine de demain. **Deux expertes nous livrent leur vision du sujet.**





© DR

Laura Magro

Directrice du développement scientifique du Ceebios (Centre d'études et d'expertises en biomimétisme)



© DR

Catherine Picart

Directrice de l'unité de recherche Biosanté et responsable de l'équipe « Biomimétisme et Médecine régénérative » au CEA de Grenoble

Au fil de l'évolution, la nature a sélectionné une diversité de stratégies performantes, résilientes et frugales en énergie : le vivant n'utilise que peu de matériaux, il s'autorépare, il recycle...

Il constitue ainsi une source d'inspiration inépuisable pour innover, en particulier dans le domaine de la santé. C'est l'essence même du biomimétisme. Cette démarche durable s'appuie d'abord sur un panel de méthodologies dédié, par exemple la consultation de bases de données spécialisées qui répertorient les processus naturels.

Et l'arrivée des technologies d'exploration de pointe, comme l'intelligence artificielle, permettent aujourd'hui d'analyser comme jamais l'ensemble des connaissances du vivant. Ensuite, sont pris en compte la notion de durabilité et le concept « One health »,

Le biomimétisme est une démarche puissante pour répondre aux enjeux en santé humaine.

une approche globale mettant en lien santé humaine et environnement. Le biomimétisme est une méthodologie puissante pour répondre aux nombreux défis de notre époque.

De fait, les pistes d'application sont infinies ! La medtech (les technologies au service de la santé) est un domaine qui bénéficie déjà du biomimétisme, avec par exemple la conception d'aiguilles de seringue indolores imitant la trompe du moustique, de matériaux antibactériens reproduisant la texture de la peau de requin, d'une solution de conservation de greffons issue de l'hémoglobine de ver marin. Du côté thérapeutique, on tente par exemple de puiser dans la « pharmacie » utilisée par certaines espèces animales. Et ce n'est qu'un petit aperçu du potentiel considérable de cette approche. ■

Toute démarche biomimétique démarre par l'étude et la compréhension des mécanismes biologiques. L'objectif ?

Élaborer des modèles s'approchant des processus complexes du vivant. Ils visent à reproduire le fonctionnement d'une cellule, d'un groupe de cellules et jusqu'à un organe. Il peut s'agir, par exemple, d'un biomatériau en 2D ou en 3D imitant le milieu qui environne les cellules dans l'organisme et sur lequel on cultive les cellules étudiées. En ajoutant de manière contrôlée différents facteurs biologiques, il est ainsi possible de décortiquer, pas à pas, les cascades moléculaires et cellulaires d'un processus d'intérêt.

Les biologistes s'associent fréquemment aux physiciens, aux chimistes, aux ingénieurs, aux bio-informaticiens. Ces derniers apportent leur concours à la méthodologie rigoureuse

La médecine régénératrice et la médecine personnalisée sont des voies d'avenir majeures pour le biomimétisme.

indispensable pour trier et extraire les informations qui permettront de s'orienter vers telle ou telle application. Parmi les voies d'avenir du biomimétisme, la médecine régénératrice sera certainement majeure : par exemple, en utilisant des biomatériaux implantables

qui pourront être recolonisés localement par les cellules pour reconstruire un tissu endommagé. Autre grande voie prometteuse, les applications pour une médecine personnalisée. En utilisant des modèles biomimétiques adaptés, issus des échantillons biologiques de chaque patient, comme la reconstitution d'une tumeur miniature par exemple, il sera possible d'établir un diagnostic puis de tester préalablement un traitement. Autre exemple, la délivrance de médicaments via des nanocapsules qui miment la communication entre cellules et permettront un ciblage précis dans l'organisme. Et il y a encore bien d'autres pistes! ■

AU CŒUR DU SUJET 

Maladies cardiovasculaires : un danger au féminin



MARRAINE DU DOSSIER : Pr^e CLAIRE MOUNIER-VEHIER

La Pr^e Claire Mounier-Vehier est cardiologue et médecin vasculaire, cheffe du service de médecine vasculaire et hypertension artérielle à l'Institut Cœur Poumon du CHU de Lille, cofondatrice du fonds de dotation Agir pour le cœur des femmes. En 2019, elle a reçu le prix Jean Bernard de la FRM.



Les maladies cardiovasculaires sont la première cause de mortalité chez les femmes. Ces dernières sont souvent moins bien dépistées et moins bien prises en charge que les hommes en matière de risques cardiovasculaires, car le sexe biologique et le genre social font le lit de profondes inégalités. Une tendance que de nombreux experts souhaitent inverser en informant les femmes des menaces particulières qui pèsent sur leur santé, et en développant des programmes de prévention et de recherche qui leur sont tout particulièrement dédiés.

Chaque jour, en France, environ 205 femmes meurent d'une maladie cardiovasculaire contre 35 d'un cancer du sein. Pourtant, si nous avons toutes et tous entendu parler d'Octobre Rose et du programme national de dépistage du cancer du sein, qui sait qu'il existe aussi une Journée mondiale du cœur, le 29 septembre, destinée à mieux informer sur les facteurs de risques?

Et comment ne pas s'inquiéter que près d'une femme sur deux entre 18 et 25 ans estime, à tort, que les maladies cardiovasculaires frappent avant tout les hommes (sondage Ifop-FFC 2023)? « Nous sommes face à une crise sanitaire, alerte pourtant régulièrement la Pr^e Claire Mounier-Vehier, cardiologue et médecin vasculaire au CHU de Lille et cofondatrice du Fonds de dotation Agir pour le Cœur des Femmes, qui a dédié sa carrière à la santé cardiovasculaire des femmes. C'est d'autant plus inquiétant que cela concerne des

75 000 femmes meurent chaque année en France d'une maladie cardiovasculaire, contre 67 800 d'un cancer. C'est la première cause de mortalité féminine en France.

femmes de plus en plus jeunes, et que la tendance n'est pas à la baisse. »

En effet, une étude publiée en 2016 montrait que le taux d'hospitalisation pour infarctus du myocarde chez des femmes de 45 à 54 ans augmente d'environ 5 % par an alors qu'une autre datant de 2018 signalait une diminution importante de la prise en charge de l'hypertension chez les femmes, alors qu'elles sont toujours aussi nombreuses à en souffrir! Or l'hypertension est le principal facteur de risque d'accident vasculaire cérébral. Comment expliquer une telle situation et, surtout, comment y remédier? Autant de questions auxquelles chercheuses et chercheurs tentent de répondre. ●●●



... **Des inégalités multiples**

Ce qui est paradoxal, c'est que les femmes « sont naturellement plus protégées que les hommes face au risque cardiovasculaire, grâce probablement aux hormones œstrogènes, explique la Pr^e Geneviève Plu-Bureau, gynécologue médicale à l'hôpital Cochin-Port-Royal (AP-HP, Paris). Mais il y a trois périodes clés dans leur vie où ce risque se trouve majoré : lorsqu'elles prennent une contraception à base d'œstrogènes non naturels, qui favorisent la coagulation et augmentent donc le risque cardiovasculaire; pendant une grossesse, où elles peuvent souffrir d'hypertension, de **prééclampsie** et/ou de diabète, qui sont aussi des facteurs de risques cardiovasculaires; et enfin à la ménopause, où la chute brutale des hormones féminines leur fait rejoindre les hommes en matière de risques pour le cœur et les artères. »

« Plus des trois quarts des maladies cardiovasculaires pourraient être évitées par une bonne hygiène de vie et des mesures de prévention adaptées aux femmes. »

Pr^e Claire Mounier-Vehier

À cela, il faut ajouter qu'elles sont de plus en plus nombreuses à fumer, à boire de l'alcool, à être sédentaires et à souffrir de stress. C'est d'autant plus inquiétant que les études montrent que les femmes sont plus vulnérables que les hommes face à ces facteurs de risques modifiables, et qu'elles ont des risques qui leur sont propres. « Les femmes qui souffrent de migraines avec aura (trouble neurologique qui précède ou accompagne parfois les migraines), d'un syndrome des ovaires polykystiques (SOPK) ou d'endométriose, qui ont subi une stimulation ovarienne ou une

radiothérapie du thorax pour traiter un cancer du sein par exemple, sont plus à risque cardiovasculaire », explique la Pr^e Plu-Bureau.

Chez la femme, la première cause de mortalité est l'accident vasculaire cérébral (AVC). Arrive ensuite, l'infarctus du myocarde, dû le plus souvent à l'obstruction d'une artère coronaire qui alimente le cœur. Les artères coronaires sont en effet fragilisées par l'**athérosclérose**, une pathologie favorisée par un excès de cholestérol, par le tabac, la ménopause... Enfin, viennent en troisième position les embolies pulmonaires, ...

→ **Prééclampsie** : maladie fréquente de la grossesse, associée à une hypertension artérielle et à l'apparition de protéines dans les urines.
 → **Athérosclérose** : maladie dégénérative des vaisseaux sanguins due à la formation de dépôts contenant notamment des lipides qui obstruent progressivement les artères.

LES FACTEURS DE RISQUES CARDIOVASCULAIRES POUR LES FEMMES

Chaque jour, environ 205 femmes succombent à une maladie cardiovasculaire, ce qui en fait la première cause de mortalité féminine en France. Certains facteurs de risques comme l'âge, la ménopause, le surpoids et l'obésité, les antécédents familiaux... doivent conduire à consulter. On estime que 80 % des accidents cardiovasculaires pourraient être évités grâce à une meilleure hygiène de vie et un suivi médical régulier. Voici quelques facteurs de risques, qui affectent particulièrement les femmes et sur lesquels il est possible d'agir.

SÉDENTARITÉ	TABAC	ALCOOL	STRESS	ALIMENTATION
 <p>70 % des femmes présentent un niveau d'activité physique insuffisant. L'inactivité physique et la sédentarité augmentent de 30 % les risques d'infarctus et d'accident vasculaire cérébral et de 40 % les risques d'hypertension artérielle.</p> <p>150 minutes d'activité physique par semaine suffisent à réduire de 17 à 25 % le risque de maladies cardiovasculaires</p>	 <p>Avant 50 ans, plus d'1 infarctus sur 2 chez la femme est lié au tabac. 3 à 4 cigarettes par jour multiplient le risque par trois.</p> <p>Arrêter de fumer</p>	 <p>Chaque année, 9 900 femmes décèdent d'une maladie cardiovasculaire liée à la consommation d'alcool. Même consommé en faible quantité, l'alcool élève la pression artérielle, augmente les risques d'hémorragie cérébrale et peut entraîner des troubles du rythme cardiaque.</p> <p>Moins de deux verres par jour, et pas tous les jours</p>	 <p>Les femmes souffrent 2 fois plus que les hommes de dépression ou de stress psychosocial. Le stress professionnel augmente de 40 % le risque de maladie cardiovasculaire chez la femme, indique la fédération française de cardiologie.</p> <p>S'accorder des moments de détente, exprimer ses émotions, se faire accompagner</p>	 <p>Le surpoids et l'obésité sont des facteurs de risque. Les femmes sont plus sensibles au sel que les hommes et plus susceptibles de développer de l'hypertension artérielle. La consommation excessive d'aliments et de boissons sucrés augmente le risque de maladies cardiovasculaires. Le taux de cholestérol sanguin est aussi associé à un risque d'accident cardiovasculaire plus élevé chez la femme.</p> <p>Privilégier une alimentation saine et équilibrée, riche en fruits et légumes.</p>



●●● provoquées par les thromboses veineuses profondes qui sont des occlusions des veines des jambes par un caillot susceptible de migrer et de boucher une artère pulmonaire.

Plus à risques mais aussi moins bien dépistées, soignées et suivies que les hommes : pour les femmes c'est véritablement la double peine. « Si la mortalité globale par infarctus du myocarde a diminué de près de 80 % ces 30 dernières années, les femmes semblent

ne pas en bénéficier, puisque les études récentes menées par des chercheurs français démontrent un surrisque de mortalité par rapport aux hommes qui peut atteindre 40 % et même le double chez les femmes jeunes », déclare ainsi le Dr Pascal Motreff, cardiologue au CHU de Clermont-Ferrand. « Les femmes payent un lourd tribut aux stéréotypes à tous les niveaux : elles se sentent moins concernées que les hommes en matière de risques, elles ont moins accès à la prévention,

et lors de la phase aiguë d'un accident cardiovasculaire, les études montrent qu'elles sont prises en charge 15 à 30 minutes plus tard que les hommes et moins bien qu'eux », ajoute-t-il. Enfin, elles sont aussi victimes de formes d'infarctus très particulières qui se manifestent par des symptômes spécifiques.

Étudier et réduire ces inégalités

Pour mieux comprendre ces inégalités et mettre en place des actions de prévention, voire des ●●●

INFO

INTOX

Vrai ou Faux ? Décryptage de quelques idées reçues sur les infarctus et les femmes.



Les symptômes d'un infarctus sont les mêmes chez l'homme et la femme.

INTOX

Les hommes et les femmes ont en commun de ressentir une gêne, voire une douleur thoracique. Mais alors que chez les hommes, cela s'accompagne d'une sensation d'étau sur la poitrine et de douleur dans la mâchoire et le bras, chez la femme les symptômes sont souvent moins évocateurs. Il peut s'agir d'un épuisement intense, de douleurs aiguës dans le haut du dos, de symptômes digestifs, d'un essoufflement à l'effort et/ou d'une sensation intense d'angoisse. Ces signes d'alerte, s'ils durent ou se répètent, doivent faire appeler le 15 sans délai.



© Gettyimages

Les femmes qui font des infarctus du myocarde sont de plus en plus jeunes.

INFO

D'après Santé publique France, le nombre d'hospitalisations pour infarctus a sensiblement progressé chez les femmes jeunes, et tout particulièrement sur la tranche d'âge 45-54 ans. Par ailleurs, entre 2005 et 2015, il y a eu 20 % d'infarctus en plus chez les femmes de moins de 60 ans (données InVS, 2016).

Boire du vin est bon pour le cœur.

INTOX

On a longtemps mis en avant les polyphénols contenus dans le vin rouge, des molécules aux propriétés vasodilatatrices, plutôt bénéfiques pour le cœur. Mais le vin, c'est aussi de l'alcool, et ça, c'est mauvais pour les artères et le cœur ! De nombreuses études l'ont démontré. Mieux vaut donc ne pas dépasser les repères de consommation : 2 verres par jour maximum, et pas plus de 10 verres par semaine. Et aller chercher des polyphénols ailleurs, notamment dans le thé, les fruits rouges, les pommes, le chocolat noir...



●●● traitements spécifiques, de nombreux projets de recherche existent. La D^{re} Stéphanie Manzo-Silberman, exerçant à l'hôpital de la Pitié-Salpêtrière (AP-HP, Paris), a, par exemple, coordonné l'étude WAMIF visant à caractériser les femmes qui font un infarctus du myocarde avant 40 ans. Les résultats, publiés en décembre dernier, révèlent plusieurs facteurs de risques majeurs : 75 % des patientes hospitalisées sont fumeuses, et l'obésité est un facteur de risque dans 28 % des cas. Sous la direction du D^r Pascal Motreff, la D^{re} Sara Bouajila, de l'hôpital Lariboisière (AP-HP, Paris), étudie, quant à elle, le registre DISCO qui recense l'ensemble des dissections coronaires spontanées survenues en France depuis 2010, une pathologie concernant essentiellement la femme jeune et pouvant conduire à un infarctus. Au CHU de Bordeaux, le D^r Philippe Gosse, du service Hypertension et Cardiologie, coordonne l'étude WHY-RDN, qui vise à évaluer l'intérêt d'une approche

Aujourd'hui, un infarctus sur quatre chez la femme survient avant 65 ans, contre un sur six il y a 20 ans.

Source : Fédération française de cardiologie, 2023

interventionnelle appelée dénervation rénale, pour traiter l'hypertension artérielle pendant la grossesse, celle-ci n'étant pas toujours correctement prise en charge par les médicaments hypertenseurs. Enfin, au CHRU de Nancy, l'étude clinique PREDYNAMIQUES vise à évaluer l'intérêt d'un coaching infirmier par téléphone pour améliorer l'adhésion aux traitements chez des femmes souffrant d'hypertension. Compréhension, prévention, traitements : les recherches sont menées sur tous les fronts. Pour améliorer l'information et

le dépistage auprès des femmes, diverses initiatives ont aussi été lancées. C'est le cas par exemple du Bus du cœur des femmes (voir ci-dessous), qui sillonne la France lors de journées de prévention, appelées Journées du Cœur des Femmes.

En amont de ces dernières, qui auront lieu à différentes dates selon les villes, des professionnels de santé seront formés pour mieux sensibiliser et prendre en charge des femmes. Puis, durant deux jours, un établissement de santé accueillera les femmes pour leur proposer un parcours de dépistage et l'établissement d'un bilan de risque cardiovasculaire, avec, si besoin, un suivi auprès d'un gynécologue ou d'un cardiologue. « Plus des trois quarts des maladies cardiovasculaires pourraient être évitées par une bonne hygiène de vie et des mesures de prévention adaptées aux femmes. C'est un levier essentiel que nous ne pouvons plus négliger », insiste la P^{re} Claire Mounier-Vehier. ■

Un bus pour le cœur des femmes



La prévention permettrait d'éviter 80 % des maladies cardiovasculaires. En particulier pour les femmes qui sont en général sous-dépistées, sous-traitées et insuffisamment suivies après un premier accident cardiovasculaire. Celles-ci rencontrent aussi beaucoup de difficultés à trouver certains professionnels de santé (gynécologues, cardiologues...) et les plus précaires d'entre elles sont bien souvent en rupture de soins. Pour toutes ces raisons, le fonds de dotation Agir pour

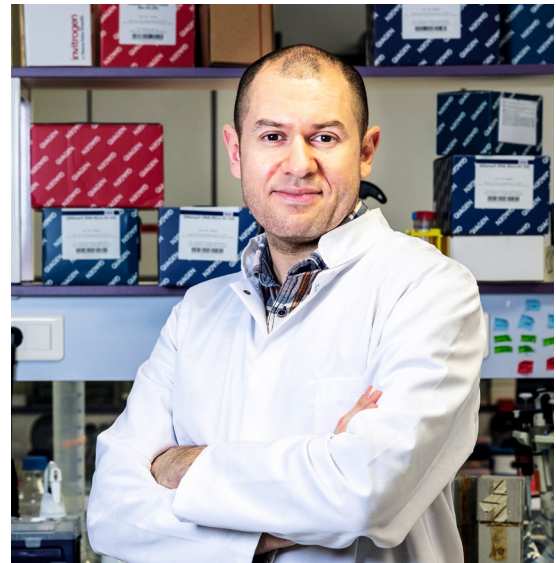
le cœur des femmes a lancé en 2021 le Bus du cœur des femmes. Objectif : sillonner les routes de France pour venir à la rencontre des femmes et leur proposer gratuitement un bilan cardiovasculaire. Chaque année, le bus s'arrête dans dix à vingt villes. Les femmes sont invitées à s'y rendre par l'Assurance maladie et les centres de santé, ou peuvent s'y présenter spontanément pour réaliser un parcours en 10 étapes, avec notamment la réalisation d'un électrocardiogramme au repos et d'un dépistage artériel pour les femmes les plus à risques. À l'issue de ces examens, pour celles qui en ont besoin, la proposition d'un parcours de soins est faite avec lettre au médecin traitant, prises de rendez-vous auprès d'un médecin cardiovasculaire et/ou d'un gynécologue ou sage-femme. Depuis septembre 2021, ce sont plus de 8 000 femmes qui ont pu bénéficier d'un dépistage gratuit dans le Bus du cœur des femmes. www.agirpourlecoeurdesfemmes.com/les-bus-du-coeur.php



« Certaines formes d'infarctus touchent plus particulièrement les femmes »

Taki-Eddine Berrandou est chercheur dans l'équipe de recherche « Approches génétiques pour comprendre la maladie artérielle » au Centre de recherche cardiovasculaire de Paris (PARCC, Inserm, Université Paris Cité).

« Les causes d'événements cardiovasculaires sont bien souvent différentes entre hommes et femmes. C'est le cas de la dissection spontanée de l'artère coronaire (SCAD), une forme méconnue de l'infarctus du myocarde : dans 9 cas sur 10, le patient est une femme dans la quarantaine sans problème de cholestérol ou de surpoids. Avec mon équipe, nous avons récemment contribué à une étude génétique pionnière sur la SCAD. Via des méthodes statistiques et bio-informatiques, nous avons analysé les données de près de 2000 patients et identifié 16 régions génomiques associées à un risque plus important de SCAD. Parmi les gènes identifiés, certains sont déjà connus pour leur influence sur le risque de migraine ou de maladie coronarienne. Nous souhaitons maintenant poursuivre ces travaux, en développant des méthodes de génétique statistique mieux adaptées à des maladies peu étudiées comme la SCAD, et en analysant les conséquences cellulaires et moléculaires des modifications génétiques associées avec la SCAD. »



© Vincent Baillet / Anclair

« Comment suit-on ses traitements quand on a plusieurs maladies chroniques ? »

Juliette Artignan est doctorante dans l'équipe « Soins primaires et Prévention » du Centre de recherche en épidémiologie et santé des populations (Inserm, Villejuif).



© DR

« Selon l'Organisation mondiale de la Santé, l'adhésion thérapeutique, c'est-à-dire le fait de suivre un traitement tel qu'il a été prescrit, ne serait en moyenne, dans les pays développés, que de 50 % à long terme chez les patients atteints de maladies chroniques.

C'est un problème de santé majeur. Les recherches qui s'intéressent à ce sujet se focalisent le plus souvent sur l'adhésion à un seul traitement alors que de nombreux patients sont traités pour plusieurs maladies chroniques. C'est notamment le cas des patientes avec un cancer du sein, qui sont nombreuses à avoir des affections cardiovasculaires telles que l'hypertension ou l'hypercholestérolémie. L'un des objectifs de ma thèse est de mieux comprendre le comportement de ces femmes envers leurs différents médicaments. Nous avons d'abord cherché à savoir s'il existait un lien entre l'adhésion aux traitements de la maladie cardiovasculaire et l'adhésion à l'hormonothérapie contre le cancer du sein. Nous allons maintenant établir des profils de patientes en fonction de leur consommation de soins (soins primaires, hospitalisations, soins de santé mentale, etc.) et de leur niveau d'adhésion thérapeutique pour explorer la manière dont cette dernière s'agence avec le recours aux services de santé. »

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



© Nathalie Guyon

MALADIES MÉTABOLIQUES

Pourquoi l'hypercholestérolémie familiale est-elle une maladie qui ne doit pas être ignorée ?

En l'absence de politique de santé publique en matière de dépistage et de prise en charge des formes héréditaires d'excès de cholestérol dans le sang, experts et associations tirent le signal d'alarme dans un Livre blanc.

Quelle différence entre hypercholestérolémie classique et familiale ?

L'excès de « mauvais » ou LDL cholestérol dans le sang concerne près de 20 % des Français. C'est une maladie multifactorielle liée à l'âge, au sexe, au surpoids, à une alimentation déséquilibrée, à un manque d'activité physique et à une prédisposition génétique. Chez certaines personnes, ce facteur génétique joue un rôle prépondérant et la maladie est héréditaire. L'excès de cholestérol survient alors dès la naissance : c'est ce que l'on appelle l'hypercholestérolémie familiale. Elle est due à une mutation d'un seul gène, le plus souvent celui qui produit le récepteur du LDL cholestérol.

Un Livre blanc sur l'hypercholestérolémie familiale a récemment vu le jour, pourquoi ?

En l'absence de dépistage précoce, les personnes atteintes de formes familiales passent des décennies sans traitement, avec par conséquent un risque cardiovasculaire majoré (voir encadré).

Actuellement, moins de 10 % des enfants atteints d'hypercholestérolémie familiale sont identifiés, selon des données du registre national des personnes atteintes. C'est pour alerter les pouvoirs publics sur cette situation, qui constitue une véritable perte de chance pour ces malades et un réel scandale sanitaire, que l'Association nationale des hypercholestérolémies familiales (www.anhet.fr) et des dizaines de médecins ont présenté un Livre blanc au ministre de la Santé en décembre dernier afin de promouvoir un dépistage universel précoce.

Quelles en sont les préconisations ?

En mars 2023, la Haute Autorité de santé (HAS) a reconnu « *le besoin de mieux identifier les personnes présentant une hypercholestérolémie familiale* » mais sans rien préciser de particulier en matière de repérage. Ce Livre blanc, lui, plaide pour un programme de dépistage universel généralisé à l'âge de 2 ans, à partir d'un test simple, avec une seule goutte de sang déposée sur un buvard. Selon l'Anhet, cela coûterait « *11,31 € par enfant tout en offrant en moyenne 8 années de vie supplémentaires aux jeunes malades* ». —

Avec le Pr Vincent Durlach, responsable du Centre clinico-biologique de l'athérosclérose, CHU de Reims

Un facteur de risque majeur de maladies cardiovasculaires

Une politique de dépistage et de prise en charge précoce de l'hypercholestérolémie familiale peut sauver la vie ! L'accumulation de LDL cholestérol dans le sang favorise la formation de plaques **d'athérome** dans les artères et donc le développement d'une maladie cardiovasculaire appelée athérosclérose. D'après l'Inserm, la rupture d'une plaque d'athérome serait à l'origine de 80 % des morts subites. C'est ainsi que, sans traitement, un quart des personnes atteintes d'une forme familiale d'hypercholestérolémie aura déjà fait un accident cardiovasculaire à l'âge de 40 ans. On estime même que dans les formes homozygotes, c'est-à-dire héritées des deux parents, « en l'absence de traitement, l'espérance de vie moyenne est de 18 ans » seulement.

→ **Athérome** : dépôt fibreux composé essentiellement de graisses qui bouche progressivement les artères.



© Gettyimages



PÉDIATRIE

Listériose néonatale : quelles conséquences pour les enfants ?

Marina Carrère d'Encausse :

Fromages au lait cru, charcuterie, poissons ou coquillages crus... les femmes enceintes savent qu'elles doivent éviter ces plats durant leur grossesse pour éviter une contamination par la bactérie *Listeria*.

En effet, les conséquences d'une listériose néonatale peuvent être lourdes : fausse couche, naissance prématurée et/ou infection grave chez le nouveau-né (septicémie, infection pulmonaire ou neurologique). Chaque année en France, environ 40 enfants naissent ainsi contaminés. Pour la première fois, une équipe pluridisciplinaire de chercheurs et de médecins de l'Institut Pasteur, de l'université Paris-Cité, de l'AP-HP et de l'Inserm s'est intéressée au devenir de ces enfants, guéris par des antibiotiques. Ils ont suivi leur développement cognitif et psychomoteur jusqu'à l'âge de 5 ans et l'ont comparé à celui d'enfants non infectés nés au même terme. Résultat ? Les troubles observés, cognitifs, sensoriels ou moteurs sont, en réalité, principalement dus à la prématurité. « Ces résultats plaident pour la mise en œuvre d'un dépistage systématique et prolongé des séquelles possibles avant l'entrée à l'école et l'apprentissage de la lecture, afin d'offrir une prise en charge précoce appropriée », conclut Caroline Charlier, chercheuse au sein de l'unité Biologie des infections et coordinatrice de l'étude. ■

Source : *The Lancet Child and Adolescent Health*, 20 octobre 2023



PSYCHIATRIE

Les aliments ultratransformés sont-ils en cause dans la dépression ?

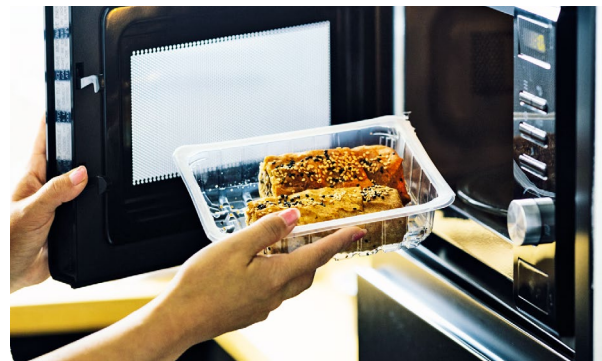
Marina Carrère d'Encausse :

Retour sur une étude internationale portant sur les liens entre santé mentale et alimentation.

Au printemps dernier, on lisait dans la presse que la « malbouffe » augmentait le risque de dépression.

Un raccourci un peu rapide. L'étude en question, portée par des chercheurs français, australiens et anglais, s'est précisément intéressée à la consommation d'aliments ultratransformés, c'est-à-dire résultant de plusieurs opérations chimiques, mécaniques ou biologiques, et contenant des additifs. Plus de 4500 personnes, essentiellement des hommes de 61 ans en moyenne, ont été suivies pendant 11 ans environ. Il ressort de cette observation une association significative entre une consommation élevée de produits ultratransformés et le risque de récurrence d'épisodes dépressifs. Pour autant, aucun lien de cause à effet n'a été formellement mis en évidence ! Par ailleurs, la mesure des épisodes dépressifs était basée sur des questionnaires remplis par les participants eux-mêmes et non sur un diagnostic posé par un médecin. Enfin, il ne faut pas oublier que la dépression est une maladie multifactorielle, qui implique notamment des facteurs de risques psychosociaux et génétiques. ■

Source : *Nutritional Neuroscience*, 29 mars 2023



© Gettyimages



RHUMATOLOGIE

Quelles sont les origines des spondylarthrites ?

Marina Carrère d'Encausse :

Rhumatisme psoriasique, spondylarthrite ankylosante, ou arthrite réactionnelle... Désormais, toutes ces maladies sont regroupées sous le nom de spondylarthrites, des maladies inflammatoires chroniques des articulations. Elles se caractérisent par des douleurs, essentiellement au niveau de la région lombaire et du bassin, qui se manifestent plutôt la nuit et/ou au repos et s'accompagnent d'une raideur matinale. Ces douleurs sont en général soulagées par le mouvement. En cause, un dérèglement du système immunitaire qui favorise la prolifération de certains globules blancs appelés lymphocytes Th17, sécrétant une molécule inflammatoire, l'interleukine 17. Plusieurs travaux ont permis d'identifier un terrain génétique de prédisposition lié à la nature **auto-immune** de la maladie. Mais d'autres facteurs de risques entrent en jeu, comme le tabac et la modification durable de l'équilibre du microbiote digestif. Pour valider cette dernière piste, un essai clinique de **transplantation fécale** va être entrepris à l'hôpital Ambroise-Paré (AP-HP, Boulogne-Billancourt). ■



© Gettyimages

→ **Auto-immune** : se dit d'une maladie liée au développement d'une réaction de défense immunitaire de l'organisme contre ses propres constituants.

→ **Transplantation fécale** : greffe du microbiote digestif, ici d'une personne saine chez une personne malade, via le transfert de matières fécales.



GYNÉCOLOGIE

Quels sont les risques des traitements hormonaux de la ménopause ?

Marina Carrère d'Encausse :

La ménopause n'est pas une maladie, mais la carence hormonale qu'elle implique peut être associée à un risque plus important de pathologies comme l'ostéoporose et certaines maladies cardiovasculaires, ainsi qu'à des symptômes pouvant affecter la qualité de vie des femmes (bouffées de chaleur, troubles de l'humeur, troubles du sommeil, sécheresse des muqueuses, seins douloureux...). Un traitement hormonal de la ménopause (THM) peut être envisagé pour réduire efficacement ces symptômes et le risque d'ostéoporose. Il est cependant conseillé de le prescrire le plus tôt possible, dès le début de la ménopause, aux doses minimales efficaces, et moins de 10 ans après le début de la ménopause pour que la balance bénéfiques/risques soit optimale. En effet, il peut dans certains cas augmenter le risque de maladies veineuses thromboemboliques (phlébite profonde, embolie pulmonaire). Ainsi, il est contre-indiqué chez les femmes ayant des antécédents personnels d'infarctus du myocarde et d'accident vasculaire cérébral.

Enfin, concernant les risques de développer des cancers, un traitement maintenu plus de 5 à 10 ans pourrait favoriser la croissance de microtumeurs du sein préexistantes, mais pas l'apparition de nouvelles tumeurs. Le risque de cancer de l'endomètre pourrait augmenter légèrement, en cas de dosage insuffisant, mais ce risque diminue pour les cancers colorectal, du pancréas et de l'œsophage. En résumé, le THM est plutôt recommandé en cas de symptômes gênants dans la vie quotidienne, mais aux doses les plus faibles et pour la durée la plus courte. ■

© Gettyimages

TOUS ENGAGÉS !



TÉMOIGNAGE DE MÉCÈNE

Trois questions à Pierre Resplandy, président de la Fondation Roland Bailly (FRB)

Quelle est la vocation de la Fondation Roland Bailly ?

La FRB a été fondée en 2007 à l'initiative de la famille Bailly, créatrice des Laboratoires Bailly. Notre fondation est très engagée dans le soutien à la recherche médicale dans des domaines innovants tels que la vision et la médecine réparatrice.

La Fondation Roland Bailly est engagée depuis 2009 aux côtés de la FRM, pourquoi ?

Nous sommes très fiers de participer de façon substantielle aux progrès de la science et d'avoir un impact concret, grâce à l'aide de la FRM. Nous avons pu constater que les projets sélectionnés par son Conseil scientifique, sur des critères d'excellence et d'innovation, étaient ceux qui pourraient mener aux découvertes scientifiques de demain. En soutenant la FRM, nous avons ainsi participé au financement de travaux au sein des meilleurs organismes de recherche comme l'Institut de la Vision à Paris, l'Institut des Neurosciences de Montpellier ou encore l'Institut des cellules Souches pour le Traitement et l'Étude des Maladies monogéniques d'Évry.



« DANS TOUS LES DOMAINES, LA RECHERCHE EST LA CLÉ DU PROGRÈS. CHERCHER, CHERCHER, IL EN RESTERA TOUJOURS QUELQUE CHOSE ! »

La FRM nous informe régulièrement de l'avancée des projets, nous permet de rencontrer les chercheurs et d'assister à des conférences scientifiques sur des sujets très variés. Nous avons ainsi accès aux coulisses du monde de la recherche et pouvons apprécier la passion des chercheurs.

Si vous deviez qualifier la recherche médicale en trois mots ?

Espoir, essentiel et avenir. ■



SANTÉ MENTALE

Une semaine pour faire avancer la recherche

Pour mettre en lumière l'enjeu de santé publique que constitue la santé mentale, la Fondation pour la Recherche Médicale a organisé la 4^e édition de sa Semaine de la Recherche en Santé Mentale du 18 au 22 mars 2024 derniers. Au programme : le témoignage fort de Quentin, atteint de schizophrénie, une émission CHECKPOINT sur Twitch consacrée à la recherche sur la dépression en présence d'experts, une visite de notre ambassadeur Camille Lacourt au cœur d'un labo qui travaille sur le burn-out...

Des vidéos à (re)voir sur [FRM.org](https://www.fr-m.org) ■

Pour en savoir plus





© Léa Schneider

FOCUS RÉGION

Pays de la Loire

En novembre 2023, le comité Pays de la Loire de la FRM a accueilli son nouveau président bénévole, Éric Grély.

Jeune ingénieur dans le secteur de la santé, particulièrement engagé pour aider au développement de la recherche médicale, il s'est très vite entouré d'une équipe dynamique de 9 bénévoles pour faire rayonner la FRM sur Nantes, Angers et Le Mans. Tout au long de l'année, ils vont mener des actions de notoriété et de levée de fonds, pour soutenir les chercheurs de leur région : visites de laboratoires, soirées caritatives, participation à la Fête de la science, sensibilisation dans les collèges et universités... Ils ambitionnent également de développer leur réseau auprès des étudiants, entreprises locales, organisateurs d'événements, clubs services, afin de nouer des partenariats locaux. De beaux projets, menés avec conviction par une équipe très motivée! Un grand merci! ■

Vous souhaitez devenir bénévole ou partenaire de la FRM en région?



AGENDA

15/05 - Soirée des lauréats – **Montpellier (34)**

17/05 - Passage de la flamme et journée olympique – **Revel (31)**

23-26/05 - Tour de la Mirabelle – **Lorraine (54)**

26/05 - Tournoi de golf – **La Tour-de-Salvagny (69)**

26/05 - La Marseillaise des Femmes – **Marseille (13)**

29/05 - Concert caritatif au Château Smith Haut Lafitte – **Bordeaux (33)**

15 et 16/06 - Spectacle de voltige équestre contre la leucémie – **Niort (79)**

24/06 - Visite des laboratoires de l'IPBS – **Toulouse (31)**

BULLETIN DE SOUTIEN

Merci de renvoyer ce bulletin accompagné de votre chèque à l'ordre de la Fondation pour la Recherche Médicale dans une enveloppe non affranchie à : **Fondation pour la Recherche Médicale, libre réponse 51145 – 75 342 Paris cedex 07**

M2404FD201R

OUI, je fais un don à la FRM pour soutenir la recherche médicale

30 € 50 € (soit 17 € après réduction fiscale)

100 € Autre : Par chèque ou directement sur le site **frm.org**

OUI, je souhaite recevoir en toute confidentialité la brochure legs, donations et assurances-vie

OUI, je souhaite contribuer à soutenir le magazine Recherche & Santé et ainsi recevoir les 4 numéros par an pour 12 €

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.

Madame Monsieur

NOM :

PRÉNOM :

ADRESSE :

CODE POSTAL :

VILLE :

E-MAIL :

J'accepte de recevoir les communications de la FRM par e-mail



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, 75 007 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.

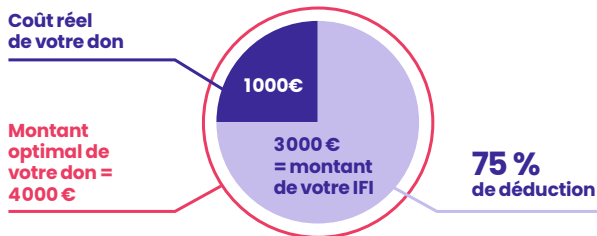
FISCALITÉ 2024

Faites un don et réduisez votre IFI !

Votre soutien à la FRM, reconnue d'utilité publique, vous offre la possibilité de bénéficier de réductions fiscales, vous permettant d'exprimer pleinement votre générosité.

Ainsi :

75 % du montant de votre don est déductible de votre impôt sur la fortune immobilière (IFI) dans la limite de 50 000 euros (soit un don maximal de 66 667 euros), si vous êtes redevable de cet impôt.



Ou

66 % du montant de votre don est déductible de votre impôt sur le revenu (IR) dans la limite de 20 % du revenu imposable.



Quelle est la date limite pour faire un don déductible de l'IFI 2024 ?

Votre don doit nous parvenir avant la date limite de dépôt de votre déclaration d'impôt sur le revenu qui inclut désormais votre déclaration d'IFI (se référer au calendrier fiscal des impôts pour connaître la date exacte en fonction de votre département de résidence, sur www.impots.gouv.fr). C'est la date de réception de votre don qui fait foi.



Est-il possible de cumuler une réduction sur mon IFI et une réduction sur mon IR ?

Il est possible de répartir le don sur les deux avantages. Ainsi, lorsque votre plafond de déduction de l'IFI est atteint, vous pouvez déduire la somme restante de votre IR (dans la limite de 20 % de votre revenu net imposable, reportable sur 5 ans). Nous vous recommandons de faire deux dons distincts.



Puis-je choisir de soutenir un domaine particulier de la recherche médicale ?

Il vous est possible d'orienter votre don vers un domaine spécifique : il suffit de nous en informer lorsque vous l'effectuez. Votre don sera alors dédié à une équipe de recherche travaillant sur la pathologie de votre choix.



© Gettyimages

POUR FAIRE UN DON :

frm.org/ifi



Pour en savoir plus sur les différentes possibilités philanthropiques :

> Don de titres

Simple et rapide, il vous permet de bénéficier d'une réduction fiscale de 66 % du montant de votre impôt sur le revenu et d'effacer les plus-values latentes.

> Création de prix scientifiques à votre nom

Ils sont destinés à récompenser des recherches spécifiques

dans le domaine qui vous tient à cœur.

> Création de votre fondation abritée

La FRM met son expertise à votre service et vous propose un accompagnement personnalisé. Elle vous offre un environnement optimal pour développer votre projet.

Contactez-nous :

Service philanthropie

Tél. : 01 44 39 75 98

philanthropie@frm.org

QUELLE QUE SOIT LA VALEUR DE VOTRE ASSURANCE-VIE, ELLE VAUT DE L'OR POUR LA RECHERCHE MÉDICALE.

À l'origine des traitements qui sauvent des vies se trouvent toujours des chercheurs. Choisir de transmettre tout ou partie de votre assurance-vie à la Fondation pour la Recherche Médicale, c'est lui permettre de soutenir les projets de recherche les plus prometteurs sur les cancers, maladies cardiovasculaires, maladies infectieuses, maladies neurologiques, maladies psychiatriques... Grâce à vous, nous pourrions sauver des millions de vies, pour un monde et des générations futures en meilleure santé !

Pour recevoir une brochure legs 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.



M M^{me} Prénom :

Nom :

Adresse :

Code postal : Ville :

Je souhaite être appelée.e au :



Véronique Bouchot vous conseille et accompagne votre projet en faveur de la Fondation pour la Recherche Médicale. N'hésitez pas à la contacter.

■ **Tél. (ligne directe)** : 01 44 39 75 65
■ **E-mail** : veronique.bouchot@frm.org

