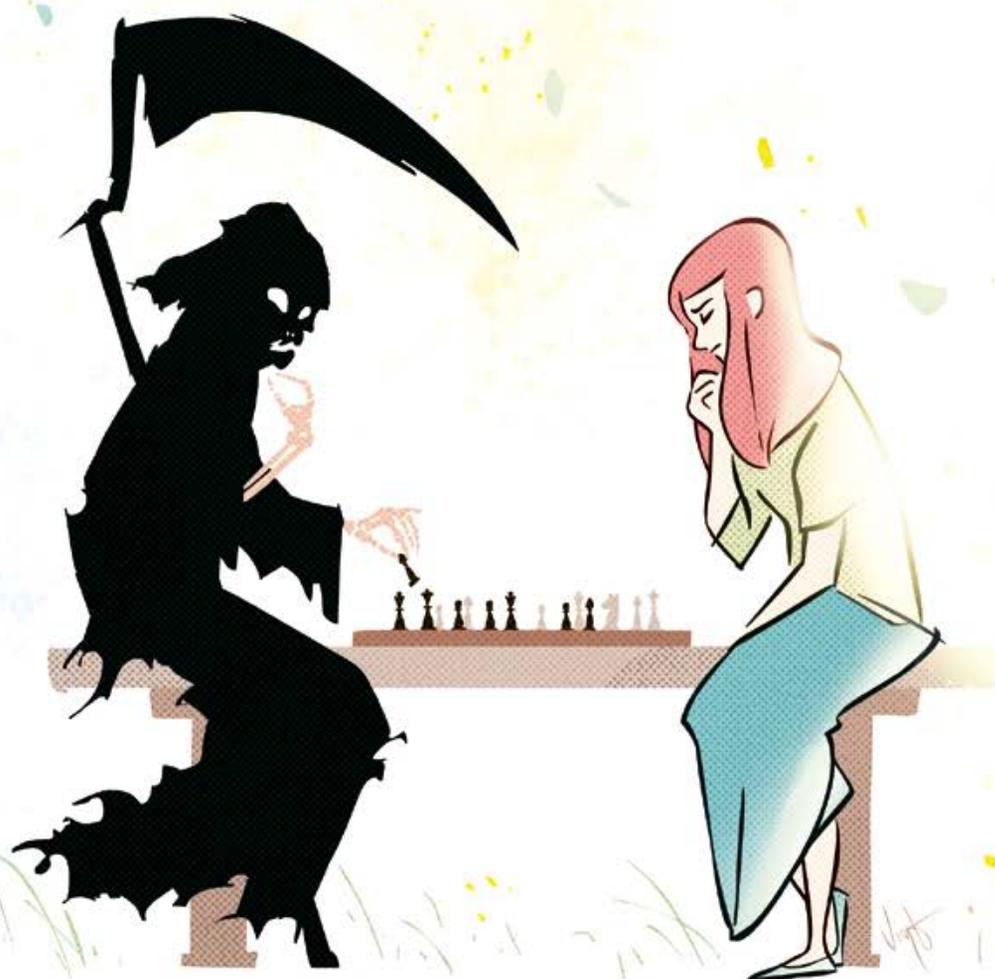


LUM

N°11
NOV 2019 /
FEV 2020

Le magazine science et société de l'Université de Montpellier



> Au cœur d'une
œuvre d'art

> **Dossier**
Un coup d'avance
sur le cancer

Édito

Un coup d'avance sur le cancer

1 57 400 personnes sont décédées des suites d'un cancer en France en 2018. Un fléau presque aussi vieux que le monde avec lequel la recherche – clinique et fondamentale – a engagé un véritable duel. Dans le dossier de son onzième numéro, le magazine *Lum* vous propose de regarder cette maladie sous un angle différent. À travers le prisme de l'évolution darwinienne comme le font les chercheurs du Centre de recherches écologiques et évolutives sur le cancer, ou encore en se penchant sur les virus oncogènes, capables de provoquer des cancers dont il est possible de se prémunir.

Lum a également tourné son regard du côté des interventions non médicamenteuses et du changement de paradigme qu'elles annoncent dans le traitement de la maladie. En effet la ministre de la Santé a annoncé, dimanche 22 septembre 2019, la création prochaine d'un forfait de soins remboursé par la sécurité sociale pour l'accompagnement des patients après un cancer. Il comprend un suivi psychologique, diététique et de l'activité physique. Des soins de support trop



longtemps négligés mais d'ores et déjà proposés à Montpellier, véritable pionnière en la matière.

Ce numéro riche en découvertes vous révèle également une méthode ingénieuse et innovante pour lutter contre le moustique tigre, un nouveau médicament contre la narcolepsie, ou encore un projet de prévention du risque de suicide basé sur une application mobile.

Mais pour commencer, ouvrez les portes du musée Fabre en compagnie des chercheurs du Laboratoire de mécanique et de génie civil et plongez au cœur même d'une œuvre d'art...

Je vous souhaite une lecture enrichissante au fil des pages de ce onzième numéro de *Lum*.

Philippe Augé,
Président de l'Université
de Montpellier

« Des soins de support trop longtemps négligés mais d'ores et déjà proposés à Montpellier, véritable pionnière en la matière »



Découvrir

6

Au cœur d'une œuvre d'art

10

*Un nouveau traitement
contre la narcolepszzzzzzzz...*

12

Prévention 2.0

14

*Un moustique stérile
pour une île tranquille*



Dossier : un coup d'avance sur le cancer

18

*Ces virus qui provoquent
le cancer*

20

Darwin avait raison

22

*Interroger l'humain
pour combattre le cancer*



Être

26

Écolos par nature

28

Made in Mada

29

*Du bruit pour les cellules
sénescences*

30

Relever le défi de l'e-santé



6

Au cœur d'une œuvre d'art

10

*Un nouveau traitement
contre la narcolepszzzzzzzz...*

12

Prévention 2.0

14

*Un moustique stérile
pour une île tranquille*

Les chercheurs interviewés dans ce numéro

P 6 : Delphine Jullien, LMGC (UM - CNRS)

P 10 : Yves Dauvilliers, Neuropsychiatrie : recherche épidémiologique et clinique (U1061) (UM - Inserm)

P 12 : Philippe Courtet, Neuropsychiatrie : recherche épidémiologique et clinique (U1061) (UM - Inserm), Sandra Bringay et Jérôme Azé, Lirmm (UM - CNRS)

P 14 : Frédéric Simard, Mivegec (UM - CNRS - IRD)

P 18 : Samuel Alizon et Ignacio Bravo, Mivegec (UM - CNRS - IRD)

P 20 : Frédéric Thomas, Mivegec (UM - CNRS - IRD)

P 22 : Grégory Ninot, EPSYLON (UM - Université Paul-Valéry Montpellier 3)

P 26 : Victor Cazalis, CEFE (UM - CNRS - IRD - Université Paul-Valéry Montpellier 3 - EPHE)

P 29 : Yassin Tachikart, IRMB (UM - Inserm)

P 30 : Roxana Ologeanu-Taddei, MRM (UM - Université Paul-Valéry Montpellier 3 - UPVD - Groupe Montpellier Business School)

Lum - magazine de l'Université de Montpellier

163 rue Auguste Broussonnet - 34 090 Montpellier - www.umontpellier.fr

Directeur de publication // Philippe Augé

Réalisation // Service communication - communication@umontpellier.fr

Rédactrice en chef // Aline Périault - aline.periault@umontpellier.fr - tél. : 04 34 43 31 89

A collaboré à ce numéro // Lucie Lecherbonnier

Conception graphique et mise en page // Caroline Macker, Thierry Vicente

Illustrations // Thierry Vicente

Impression // JF impression - 96 rue Patrice Lumumba - 34 075 Montpellier

Tirage // 6 000 exemplaires - **Dépôt légal** // Nov 2019 - **ISSN** // 2431-1480



#umontpellier

DÉCOUVRIR



Au cœur d'une œuvre d'art

Témoignages d'un passé parfois lointain, les œuvres d'art traversent les siècles et ne sont pas épargnées par le temps. Les peintures sur bois subissent par exemple les déformations naturelles de ce matériau qui peuvent parfois altérer les œuvres. Pour mieux préserver ce patrimoine, les conservateurs font appel... aux chercheurs. Et notamment à l'équipe bois du Laboratoire de mécanique et génie civil (LMGC) forte d'une solide expertise en la matière, s'étant déjà penchée sur la fameuse *Joconde*, en collaboration avec l'institut PPRIME de Poitiers, et le GESAAF de l'Université de Florence (Italie).

Cette fois ces chercheurs auscultent *La Sainte Trinité couronnant la vierge*, œuvre exposée au Musée Fabre de Montpellier. « C'est un tableau du 15^e siècle peint sur un ensemble de quatre planches de chêne, équipé d'un cadre et d'un parquetage au dos, explique Delphine Jullien. Les mouvements du bois dus aux variations d'humidité de l'environnement sont ainsi empêchés, ce qui a entraîné l'apparition de fissures altérant la couche picturale. »

Pour mieux comprendre le comportement du bois, la chercheuse et son équipe ont installé un véritable laboratoire au cœur du musée, face au public. « Le tableau est placé dans une vitrine climatique étanche où il est soumis à des variations hygrométriques, de 53 à 63 % d'humidité relative. »

Une balance de haute précision permet de mesurer la variation de poids du panneau et d'en déduire la masse d'eau absorbée par le bois. Un système de caméras reconstituant l'œuvre en trois dimensions et de capteurs dits « déformométriques » permet de mesurer en continu les mouvements du bois et les déformations du panneau.

« Ces données nous permettront de quantifier et mieux comprendre les mouvements d'une peinture sur bois, et ainsi de proposer, avec les restaurateurs, des solutions pour mieux les conserver », souligne Delphine Jullien.

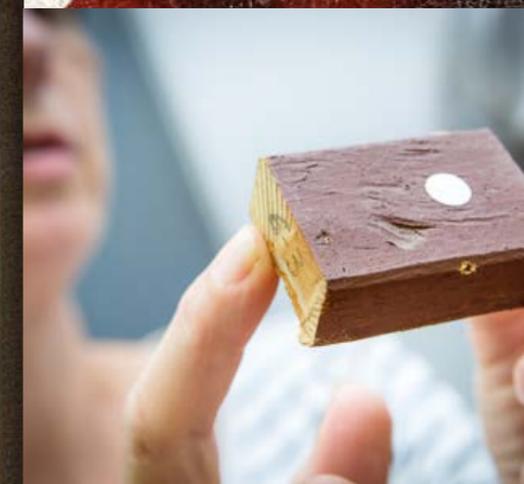
02) UN TABLEAU SOUS HAUTE SURVEILLANCE

CONSTAT D'ÉTAT
ADAPTATION DE L'ŒUVRE À SON NOUVEAU MILIEU

PROTOCOLE EXPÉRIMENTAL



L'œuvre exposée au public est posée sur une balance qui permet de mesurer les variations de masse. Les différentes étapes de l'étude sont détaillées sur les murs.



Au dos de l'œuvre les chercheurs ont fixé des dispositifs de mesure qui suivent chaque mouvement du bois. Ces capteurs « déformométriques » extrêmement sensibles sont associés à des appareils d'enregistrement en continu afin de mesurer la moindre déformation du panneau.



Les scientifiques mesurent la masse d'un échantillon du renfort de *La Sainte Trinité* couronnant la Vierge après avoir fait varier l'humidité dans l'enceinte climatique.



Prévention

2.0

Avec plus de 9000 décès chaque année, la France présente un des taux de suicide parmi les plus élevés d'Europe. C'est même la première cause de mortalité chez les 25-34 ans. À l'échelle mondiale, toutes les 40 secondes une personne met fin à ses jours. Un véritable problème de santé publique et un défi pour les psychiatres confrontés à ce problème épineux : comment prévenir le risque de suicide ?

« Nous sommes démunis face à la prédiction du risque suicidaire, explique Philippe Courtet. Un patient ne se suicide jamais face à son psychiatre lors d'une consultation. Jusqu'à présent tout ce que nous pouvions faire c'est diagnostiquer le risque de suicide a posteriori, lorsque nous voyons un patient et discutons avec lui des moments qui ont précédé son passage à l'acte », souligne le chef du service d'urgences psychiatriques du CHU de Montpellier.

« Biais de remémoration »

Avec un obstacle majeur : lors de cette consultation le patient se souvient peu ou mal de ces instants. Pour éviter ce « biais de remémoration » et mieux comprendre le contexte de survenue du suicide, les spécialistes manquaient d'un « outil de monitoring constant pour déterminer en temps réel le risque de passage à l'acte », souligne Philippe Courtet.

C'est pour dépasser ce problème que le spécialiste a imaginé l'application Emma, entendez Ecological mental momentary assesment. Une auxiliaire nécessaire « pour suivre le patient à l'instant T, dans sa vie de tous les jours, dans son environnement quotidien, et non pas seulement en consultation une fois par mois ».

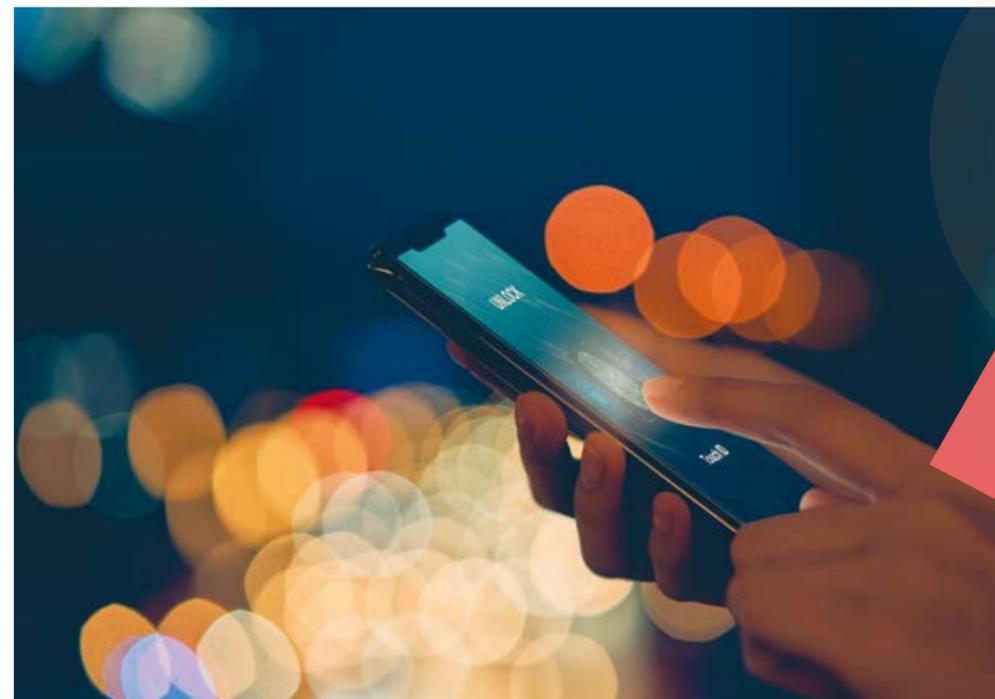
En pratique, l'application utilise deux types d'évaluations, passive et active. « L'évaluation passive analyse l'usage que fait le patient de son téléphone : les appels, les messages, les réseaux sociaux... », expliquent Jérôme Azé et Sandra Bringay du Laboratoire d'informatique, de robotique et de microélectronique de Montpellier. Si l'application ignore tout du contenu des échanges, le simple fait de savoir comment une personne utilise son téléphone est un indice précieux. « Si on constate qu'un patient se met à utiliser son téléphone toute la nuit, ou qu'il ne contacte plus ses amis, ou d'une manière générale qu'il change ses habitudes, c'est un indicateur que peut-être il va mal », souligne le psychiatre.

Précieux indices

Pour la partie active de l'évaluation, Emma va directement solliciter l'utilisateur via des « entretiens électroniques ». L'application propose au patient de répondre à des questions telles que « comment allez-vous ? », « êtes-vous anxieux ? » ou encore « avez-vous des idées noires ? ». Si les réponses laissent supposer une détresse, l'application déclenche ce qu'on appelle le module d'intervention. « C'est un plan de sécurité personnalisé qui a été construit en amont avec le patient et son psychiatre, explique Philippe Courtet. L'application lui propose ainsi d'accéder à un module de relaxation et de gestion du stress mis au point par un médecin du service. Il peut aussi écouter une musique, visionner des photos ou des vidéos choisies au préalable ».



Prévenir le risque de suicide... avec un téléphone portable. C'est le projet porté par le psychiatre Philippe Courtet qui s'est entouré d'une équipe d'informaticiens du Lirmm pour développer l'application Emma, destinée à détecter le risque suicidaire.



« On recourt aux vertus protectrices de la connexion sociale dans la prévention du suicide »

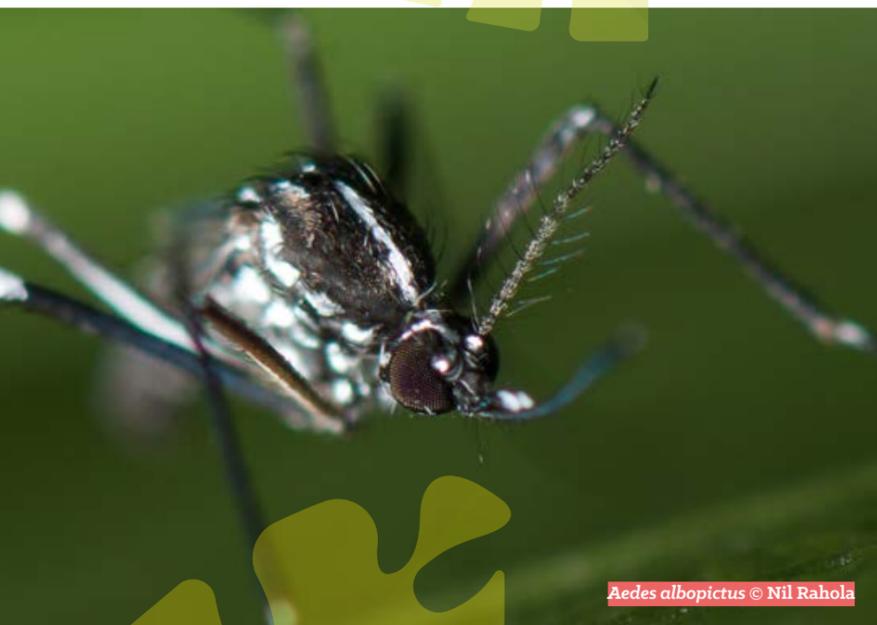
En dernier recours, l'application peut proposer au patient de contacter des proches présélectionnés. « Avec ce dispositif, on recourt aux vertus protectrices de la connexion sociale dans la prévention du suicide », explique le spécialiste. Emma peut enfin lui suggérer d'appeler le 15 ou le centre Vigilans, un « programme de recontact » des personnes ayant fait une tentative de suicide. « L'objectif de ce plan de sécurité est de délayer le moment très court qui peut conduire à une tentative de suicide », explique le psychiatre.

Tendre la main

Dans un premier temps, l'application est expérimentée chez 100 patients, suivis pendant 6 mois. Une phase qui permet de tester l'usage que les patients font d'Emma, mais qui a également pour objectif de recueillir un maximum de données qui seront utilisées par l'équipe de Jérôme Azé et Sandra Bringay pour créer un algorithme permettant d'affiner le fonctionnement de l'application. « Nous avons recours à l'intelligence artificielle et plus précisément à ce qu'on appelle le deep-learning pour tenter de construire un algorithme de prédiction du risque suicidaire le plus précis possible qui sera utilisé dans une deuxième version de l'application », expliquent les informaticiens.

Soutenu par la fondation FondaMental, ce projet a déjà fait preuve de son intérêt. « Les premiers retours sont positifs, explique Philippe Courtet. Des patients rapportent que le fait que l'application suggère d'appeler un proche leur a permis de se rendre compte que des gens se soucient d'eux. Avec Emma, on propose de tendre la main aux gens plutôt que d'attendre qu'ils tendent la leur. »

Un moustique stérile pour une île tranquille



Aedes albopictus © Nil Rahola



« Combattre le mal par le mâle ». C'est la stratégie choisie par les chercheurs du laboratoire Mivegec pour diminuer le risque d'épidémies de maladies transmises par les moustiques sur l'île de la Réunion. Leur méthode : la technique de l'insecte stérile, qui se base sur l'élevage en masse de moustiques tigre mâles, stérilisés puis relâchés dans la nature.

2 66 000. C'est le nombre d'habitants de la Réunion affectés par l'épidémie de chikungunya qui a touché l'île en 2005-2006. Comment le virus responsable de cette maladie a-t-il pu contaminer 30 % de la population de la Réunion ? « Le chikungunya est transmis par le moustique tigre, *Aedes albopictus*, également vecteur du virus de la dengue, qui a touché plus de 50 000 personnes sur l'île depuis le début de l'année dernière », explique Frédéric Simard du laboratoire Maladies Infectieuses et Vecteurs : Ecologie, Génétique, Evolution et Contrôle. En l'absence de vaccin, le seul moyen de limiter la transmission de ces maladies est de diminuer le contact avec les moustiques vecteurs. Si la lutte contre les moustiques a longtemps pris la forme d'épandages massifs d'insecticides, cette pratique atteint aujourd'hui ses limites : non seulement les produits utilisés ne sont pas sans conséquences sur l'environnement et sur les populations qui les voient désormais d'un mauvais œil, mais de surcroît « les moustiques deviennent résistants aux insecticides, ce qui diminue considérablement leur efficacité », précise Frédéric Simard.

Résistance aux insecticides

Comment endiguer la prolifération d'*Aedes albopictus* tout en limitant le recours aux insecticides ? Les chercheurs du laboratoire Mivegec misent sur un stratagème prometteur : la technique de l'insecte stérile. Elle consiste à stériliser aux rayons X des moustiques mâles élevés en laboratoire puis à les lâcher en masse dans la nature. « Les femelles qui seront fécondées par ces mâles vont pondre des œufs qui n'éclore jamais », explique le chercheur. Une méthode d'autant plus efficace que les moustiques femelles ne s'accouplent qu'une seule fois dans leur vie et stockent ensuite le sperme dans leur spermathèque pour féconder leurs œufs. « Si une femelle s'accouple avec un mâle stérile, elle remplit sa spermathèque de sperme non fonctionnel et n'aura jamais de descendant ». Sachant qu'une seule femelle peut pondre plus de 1000 œufs au cours de sa vie, ce sont autant de moustiques en moins qui verront le jour. La technique de l'insecte stérile a déjà fait ses preuves, notamment dans le monde agricole qui l'utilise depuis une cinquantaine d'année pour lutter contre certains insectes ravageurs. Mais pour l'appliquer au moustique tigre, les chercheurs ont dû relever des défis spécifiques.

Elevage en masse

Première étape : maîtriser les techniques d'élevage massif d'*Aedes albopictus* en laboratoire, puis le sexage des individus, c'est-à-dire la séparation des mâles et des femelles. « Une étape cruciale car seuls les mâles seront relâchés dans la nature », explique Frédéric Simard. Pour trier les mâles des femelles, les chercheurs passent les nymphes de moustique sur un tamis, ce qui permet d'éliminer les femelles dont la nymphe est plus grosse. Deuxième étape décisive : la stérilisation des nymphes mâles effectuée grâce aux rayons X. « À l'issue de cette étape il a fallu vérifier que l'irradiation n'affectait ni la santé des mâles, ni leur capacité d'accouplement », précise le chercheur.

Susciter l'adhésion

Dernière étape : tester la méthode sur le terrain ! « En juin 2019 nous avons procédé à un premier lâcher de 3 000 mâles stériles », explique Frédéric Simard qui précise que ces lâchers ne causent pas de nuisance aux habitants, puisque seules les femelles piquent afin de prélever du sang destiné à nourrir leurs œufs. « Nous avons d'ailleurs fait un gros travail de pédagogie et de sensibilisation auprès des populations et des institutions dont l'implication est absolument nécessaire dans le développement de cette technique écologique de lutte contre le moustique tigre. Pour la rendre durable, elle ne doit pas seulement être efficace et propre, elle doit également être socialement acceptable, économiquement viable

La démoustication est l'affaire de tous

Si pouvoirs publics et chercheurs mettent la main à la pâte pour lutter contre les moustiques, ils rappellent également que la lutte contre leur prolifération est l'affaire de tous. « Il faut absolument éviter de favoriser les résidus d'eau stagnante où se développent les larves d'*Aedes albopictus* », explique Frédéric Simard. Comment ? En couvrant les réservoirs d'eau avec des moustiquaires, en supprimant les soucoupes sous les pots, en vidant et rangeant les outils de jardinage à l'abri de la pluie, ou encore en changeant l'eau des vases... Des petits gestes de tous les jours qui font la différence. « Il faut aussi réfléchir à la question de l'urbanisme, précise le chercheur, par exemple les toits terrasse ou la végétalisation des villes sont de véritables aubaines pour *Aedes albopictus* ! La lutte contre les moustiques est une démarche globale, qui implique tout le monde. »

et mise en place dans un cadre légal. Vaste chantier pour une recherche réellement transdisciplinaire ! », précise Frédéric Simard. Un dialogue qui s'établit dans un contexte favorable puisque plus de 2 Réunionnais sur 3 se disent spontanément favorables à l'initiative. Face au succès de ces premières phases, les chercheurs ont opéré un second lâcher en septembre 2019 et en prévoient de plus massifs en 2020. « Les études en cours sur le terrain nous permettront de savoir où, quand et à quelle fréquence effectuer les lâchers pour assurer un impact maximal sur la population d'*Aedes albopictus*. Et donc diminuer significativement le risque de survenue de nouvelles épidémies de chikungunya ou de dengue. On va combattre le mal... par le mâle. » 

Un coup d'avance sur le cancer

En fins stratèges, les chercheurs combattent le cancer sur des fronts parfois inattendus. Dans ce dossier, *Lum* vous propose d'observer ce fléau sous des angles différents et originaux et vous révèle quelques-unes des tactiques imaginées par les scientifiques. Comme les ruses surprenantes que le prisme de l'évolution darwinienne inspire aux chercheurs du Centre de recherches écologiques et évolutives sur le cancer. Comme aussi l'étude des virus oncogènes, capables de provoquer des cancers, qui donne accès à de nouvelles armes pour s'en prémunir. Ou enfin, comme la recherche clinique sur les interventions non médicamenteuses qui ouvre de nouvelles voies. C'est un changement de paradigme qui s'annonce dans le traitement de la maladie.



Deux millions. C'est le nombre de cas de cancers qui sont provoqués chaque année par... des virus. Et qui pourraient donc être évités en limitant la propagation de ces agents infectieux. Explications avec Samuel Alizon et Ignacio Bravo, chercheurs au laboratoire Maladies infectieuses et vecteurs : écologie, génétique, évolution et contrôle (Mivegec).

Qu'est-ce qui favorise la survenue des cancers ? Si l'on pense spontanément au tabac, à l'alimentation, au soleil, à l'alcool ou encore à l'héritage génétique, on oublie souvent une cause pourtant redoutable : les virus. Des agents cancérigènes silencieux dont il est néanmoins souvent possible de se prémunir.

Le lien entre infections virales et cancer a été mis en évidence dès le 19^e siècle. « Dans les années 1840, un médecin italien s'est aperçu que le cancer du col de l'utérus, qui était très prévalent chez les prostituées, était presque inexistant chez les nonnes », explique Ignacio Bravo. Une distribution semblable à celle des infections sexuellement transmissibles qui laisse à penser que ce cancer serait lié à un agent infectieux...

Papillomavirus

Il faudra attendre 1973 pour qu'un virologue allemand, Harald zur Hausen, identifie le virus responsable du cancer du col de l'utérus : le papillomavirus. « Les papillomavirus en réalité, précise Samuel Alizon, car l'on a depuis identifié une vingtaine de souches de human papillomavirus, ou HPV, responsables de l'apparition de cancers du col de l'utérus ».

Des virus transmis lors des rapports sexuels et qui sont très répandus. « On estime que plus de 80 % des adultes seront infectés par des papillomavirus humains oncogènes pendant leur vie sexuelle, précise le spécialiste. Plus de 90 % de ces infections seront anodines, mais malheureusement certaines seront à l'origine de l'apparition de cancers ». Des milliers de nouveaux cas de cancer du col de l'utérus sont ainsi diagnostiqués chaque année, dont 3000 en France.

Ces virus qui provoquent le cancer

1 cancer sur 10

Les papillomavirus, qui sont responsables de 100 % des cancers du col de l'utérus, peuvent aussi être à l'origine des cancers de l'anus, de la vulve, du vagin et de la gorge. Et ce ne sont pas les seuls susceptibles de provoquer des cancers : le virus de Espstein-Barr, responsable de la mononucléose, entraîne dans 1 cas sur 10 000 l'apparition d'un lymphome. Les virus de l'hépatite B et de l'hépatite C peuvent provoquer l'apparition de cancers du foie. « Au total les oncovirus sont responsables d'un cancer sur dix dans le monde, détaille Samuel Alizon. Ils représentent un défi majeur en santé publique du fait de leur énorme prévalence ».

Pour apporter une nouvelle lumière sur ces virus, Samuel Alizon et Ignacio Bravo coordonnent des travaux pluridisciplinaires de collaborateurs internationaux destinés à mieux comprendre les cancers d'origine infectieuse. « Ce sont ceux que nous sommes les plus à même de prévenir car nous pouvons avoir recours aux méthodes classiques de contrôle des maladies infectieuses telles que la vaccination et le dépistage », déclarent les chercheurs.

Enjeu de santé publique

Le vaccin contre le papillomavirus est d'ailleurs disponible en France depuis 2006. « Il existe trois vaccins qui protègent notamment contre les virus HPV16 et HPV18, qui sont les plus oncogènes », précisent les chercheurs. À l'heure actuelle

les autorités recommandent de vacciner les jeunes filles avant leurs premiers rapports sexuels. « Pour l'instant la couverture vaccinale reste très faible en France malgré ces recommandations : seules 20 % des adolescentes sont vaccinées », explique Samuel Alizon qui déplore par ailleurs qu'on ne vaccine pas également les jeunes garçons : « D'une part les papillomavirus peuvent également provoquer des cancers et des condylomes chez les hommes, d'autre part ces derniers peuvent être porteurs du virus sans pour autant être malades et le transmettre à leurs partenaires lors de rapports sexuels. »

Un véritable enjeu de santé publique mais aussi un enjeu de recherche. Car si la couverture vaccinale augmentait considérablement, les HPV16 et 18 qui sont visés par le vaccin verraient leur prévalence diminuer fortement et pourraient même être éradiqués. « Le contexte vaccinal exerce une pression de sélection nouvelle sur les HPV et c'est tout l'écosystème des papillomavirus qui est impacté sans que l'on connaisse les éventuelles conséquences de ces bouleversements », expliquent les spécialistes. « Il est donc indispensable de continuer à chercher à mieux connaître ces virus, pour avoir toujours un temps d'avance ». AP

Du virus au cancer

Comment l'infection par un virus peut-elle provoquer un cancer ? « À l'origine du cancer, il y a toujours une cellule aberrante, soit liée à une cause interne (une mutation transmise dans le patrimoine génétique), soit à une cause externe (des agressions environnementales ou des infections). Ces cellules aberrantes accumulent d'autres mutations, et le cancer s'installe », répond Ignacio Bravo. Les virus peuvent être à l'origine d'infections chroniques qui mettent en branle le système immunitaire. Cette réaction immunitaire s'accompagne parfois d'une réponse inflammatoire importante. « Cette inflammation soutenue est elle-même un facteur de risque de cancer car elle peut entraîner des mutations génétiques à l'origine de la survenue du cancer ».



Depuis 25 ans la biologie évolutive met son approche darwinienne au service de la médecine et propose des thérapies innovantes pour lutter contre certaines maladies, dont le cancer. Le Centre de recherches écologiques et évolutives sur le cancer est pionnier dans cette démarche basée sur le principe de la sélection naturelle.

Darwin avait raison

« **T**out ce qui est vivant peut être étudié par le prisme de la sélection naturelle puisque tout est sous l'influence de ce processus depuis que la vie existe sur terre » déclare Frédéric Thomas, chercheur au laboratoire Maladies infectieuses et vecteurs : écologie, génétique, évolution et contrôle (Mivegec). Et le cancer, entité vivante à l'intérieur de notre propre corps, n'échappe pas à cette règle théorisée par Darwin il y a plus de 150 ans.

Pour ce biologiste de l'évolution, auteur du livre *L'abominable secret du cancer*, « il est temps de travailler avec les médecins pour résoudre, ensemble, les problèmes de résistances aux traitements, première cause de mortalité chez les patients ». Car si la chimiothérapie est efficace quand elle parvient à éradiquer la totalité des cellules cancéreuses sans tuer le patient, qu'en est-il lorsque certaines d'entre elles survivent au traitement ?

Maintenir la compétition entre les cellules

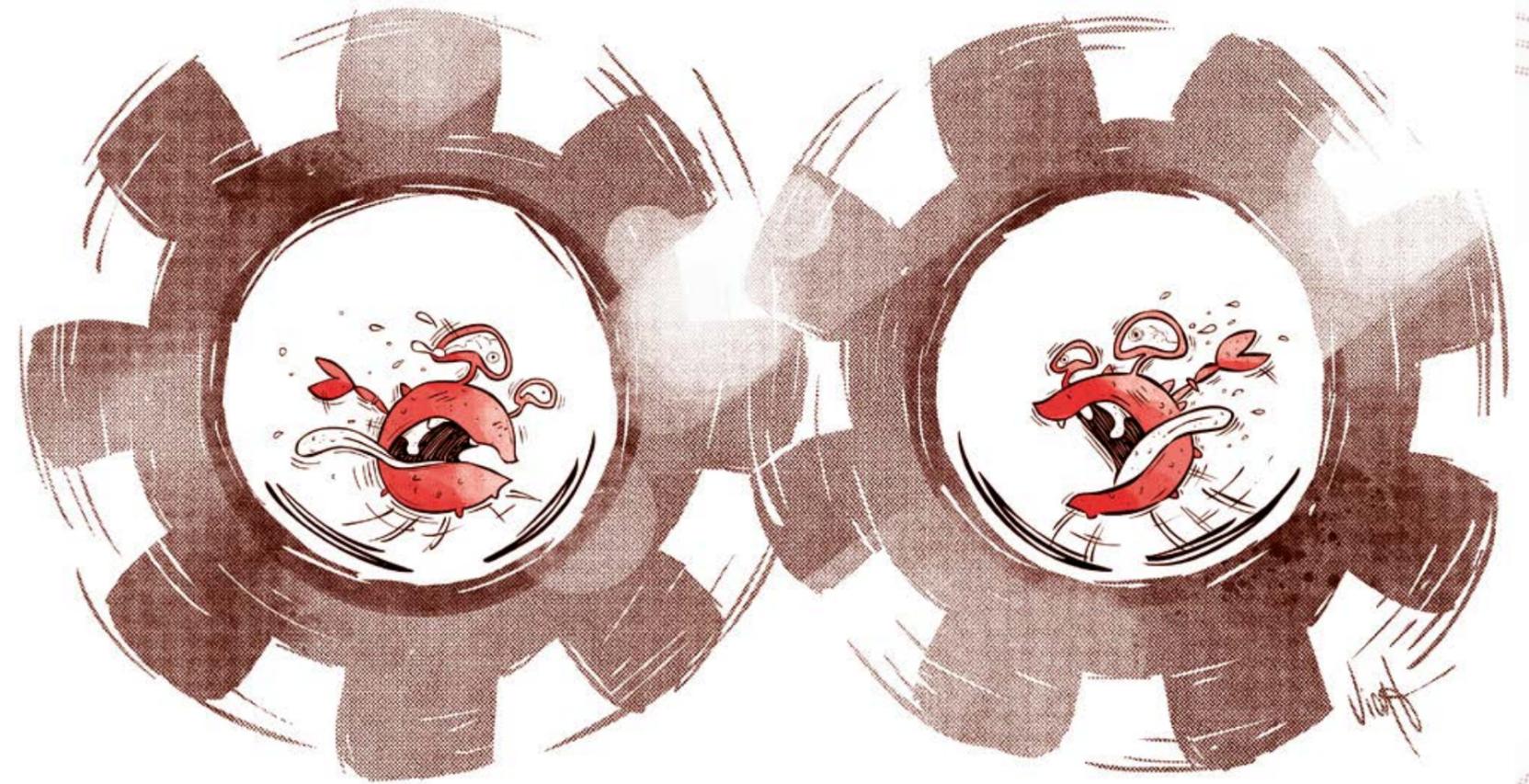
En disparaissant, les cellules sensibles à la chimiothérapie laissent le champ libre aux cellules résistantes pour se développer, provoquant des rechutes que l'on ne sait plus soigner. « Si on applique une stratégie très agressive sur une tumeur, les résis-

tantes vont gagner deux fois. D'abord parce qu'elles ne sont pas tuées, ensuite parce qu'elles n'ont plus de compétiteurs. C'est le scénario qu'il faut absolument éviter » prévient Frédéric Thomas.

Face à cette situation la médecine évolutive préconise les thérapies dites adaptatives. Un traitement léger et régulier qui va venir tuer une petite partie seulement des cellules sensibles pour empêcher le cancer d'évoluer. « On coupe les branches qui dépassent mais on maintient la compétition entre les cellules sensibles et résistantes pour que la tumeur reste stable. » Un cancer traité comme une maladie chronique, incurable certes, mais sans risque mortel pour le patient. Si aux Etats-Unis ces traitements semblent faire la preuve de leur efficacité, le chercheur met en garde : « Ces thérapies ne s'appliquent qu'aux cancers devenus impossibles à éradiquer. Si une tumeur n'a pas commencé à diffuser, il faut l'enlever. »

Ruser contre le cancer

Pour maintenir la compétition entre les cellules, les biologistes testent également l'utilisation de fausses drogues. Dans quel but ? Si les cellules résistantes survivent à la chimiothérapie, c'est grâce à de petites pompes qui leur permettent d'évacuer le poison. Un avantage énorme mais pas gratuit puisque ces pompes vont consommer beaucoup d'énergie. « Si on utilise une fausse drogue qui vient mimer les effets de la vraie, les cellules résistantes vont s'épuiser à activer leurs pompes pour rien et vous allez donc donner l'avantage aux cellules sensibles qui, elles, ne sont pas munies de pompe. » Une thérapie qui, utilisée en alternance avec un vrai poison, va affaiblir à la fois les cellules résistantes et les cellules sensibles et donc maintenir la tumeur dans un état stable.



Troisième voie thérapeutique expérimentée par la biologie évolutive, celle dite du « faux signal d'alerte ». Très instables génétiquement, les cellules cancéreuses occasionnent constamment des dégâts dans leur propre ADN qu'elles doivent réparer. Frédéric Thomas et sa collègue de l'Institut Curie, Marie Dutreix, ont conçu une molécule capable de mimer un signal de dommage sur l'ADN et en ont inondé les cellules. Résultat : complètement affolées, ces dernières cherchent à réparer massivement leur ADN et s'épuisent sans aucun bénéfice.

Le faux signal d'alerte

Seule possibilité pour elle de résister : ne plus répondre au signal d'alerte. « C'est une réponse universelle, explique le chercheur, quand le taux de fausses alertes augmente, le seuil au-delà duquel on va répondre augmente également quitte à se mettre en danger en cas de vraie attaque. » Et c'est évidemment ce que les chercheurs vont faire, au bout de dix semaines, en causant de véritables dommages que les cellules ne viendront alors pas réparer.

Des recherches très prometteuses qui ont motivé Frédéric Thomas à fonder en 2018 le laboratoire international Cancer, écologie et évolution dont les partenariats s'étendent de l'Australie à la Floride très prochainement. « Montpellier est le cœur du volcan, avec la plus grande communauté scientifique en biologie évolutive au niveau mondial. Nous avons l'intelligence et la motivation, il nous manque les moyens pour devenir la place forte de la médecine évolutive. » À bon entendeur... ^{1,1}

Un cancer contagieux

Connus du grand public sous les traits de Taz, personnage de cartoon tourbillonnant, le diable de Tasmanie est aujourd'hui une espèce en voie d'extinction. La cause ? Une forme de cancer inédite et contagieuse auquel s'intéresse de près le biologiste Frédéric Thomas : « Ce cancer est apparu il y a 26 ans et a décimé 90 % de la population des diables. Nous essayons de comprendre comment cette pathologie a pu devenir contagieuse. » Transmissible par morsure, il se manifeste chez le petit marsupial par l'apparition de tumeurs purulentes et provoque sa mort en six à huit mois. « La bonne nouvelle c'est qu'on commence à voir des diables résistants. La mauvaise c'est qu'un second cancer contagieux est apparu » constate le chercheur qui, dès novembre, sera de nouveau sur le terrain pour les observer.

L'abominable secret du cancer, mars 2019, édition HumenSciences



Un programme d'activité physique, un régime adapté, un accompagnement psychologique, de la méditation.... Une recette simple qui annonce pourtant une révolution dans la prise en charge des cancers. En vingt ans de recherche sur ce que l'on nomme les interventions non médicamenteuses, l'Institut de recherche en cancérologie de Montpellier (IRCM) a acquis une position de leader.

Interroger l'humain pour combattre le cancer

« On rentre dans une ère incroyable, commente Gregory Ninot, professeur à l'Université de Montpellier et chercheur au laboratoire Epsilon, c'est une véritable révolution dans la cancérologie. » L'enthousiasme est de mise après l'annonce de la Ministre de la Santé qui acte le remboursement des soins de support pour les personnes ayant été traitées pour un cancer.

Les soins de support désignent un ensemble de méthodes physiques, diététiques, éducatives et psychologiques qui fixent le cadre d'un accompagnement personnalisé fondé sur la science pour les patients atteints d'un cancer et traités par chimiothérapie, radiothérapie ou chirurgie.

Une thérapie complémentaire

Ces interventions non médicamenteuses (INM) ne sont pas des médecines alternatives ou des activités occupationnelles. Elles traitent des symptômes spécifiques associés à la maladie et aux effets secondaires des traitements comme la fatigue, le stress ou les nausées. Relevant d'un cahier des charges précis et adapté à chaque patient, ces soins constituent « une véritable thérapie complémentaire ciblée et personnalisée qui accompagne et améliore l'efficacité des traitements anti-cancéreux » insiste le chercheur.

Les recherches de Gregory Ninot et son équipe ont connu une véritable accélération avec l'obtention du prestigieux label de site de recherche intégrée sur le cancer (SIRIC). Des fonds de recherche ont été obtenus pour réaliser les premiers essais cliniques sur les INM. « Cette synergie entre l'hôpital et l'université a fait de nous des pionniers et permis de dépasser le prisme purement mécanistique de la recherche sur le cancer, constate le chercheur. Aujourd'hui on comprend que notre mission est d'interroger l'humain et de remettre des méthodes humaines au centre des soins anti-cancer comme les INM ».

Des soins oncologiques à part entière ?

Des essais cliniques ont bien démontré l'efficacité d'interventions non médicamenteuses pour limiter la résistance aux traitements anti-cancéreux par exemple. Ils ont aussi validé l'impact psychologique positif d'une démarche rendant le patient acteur de sa propre guérison. Mieux : des programmes d'activité physique suffisamment dosés pourraient avoir un effet sur le risque de récurrence de certains cancers. Une étude réalisée sur une cohorte de patients après les traitements d'un cancer du côlon révèle ainsi que leur prescription diminue de 38 % le risque de récurrence. « Si des essais cliniques viennent confirmer les résultats de ces études observationnelles, alors les INM deviendront des traitements oncologiques à part entière à prescrire systématiquement pour certains patients » explique Gregory Ninot.

Des soins non invasifs pour le patient et moins onéreux qui avaient donc tout intérêt à être remboursés par la Sécurité Sociale. Cela devrait être chose faite en 2020. Aujourd'hui, la recherche continue afin de « structurer toutes ces INM pour que demain, chaque patient dispose de solutions adaptées et d'un accompagnement approprié », conclut le chercheur.



Activité physique, mode d'emploi

Longtemps considérée comme accessoire, l'activité physique est désormais reconnue comme une solution thérapeutique à part entière pendant et après la prise en charge d'un cancer. Et qui a fait ses preuves. Une étude publiée en 2016 ayant compilé des cohortes de 35 622 patients conclut que l'activité physique suffisamment intense et régulière (3 heures par semaine) est associée à une réduction du risque de mortalité due à un cancer de 38 % dans le cancer du sein, le cancer colorectal et le cancer de la prostate.

Et s'il n'est jamais trop tard pour bien faire, un programme d'activité physique adaptée doit cependant être proposé au patient le plus tôt possible. « Pas après les traitements comme c'était le cas il y a 10 ans, mais dès l'annonce du diagnostic ! », recommande Grégory Ninot. « Le réflexe spontané lorsqu'on est malade est de se reposer, ce qui est pertinent lorsqu'on souffre d'une grippe. Mais, avec un cancer, cela devient contre-productif. Plus on se repose, plus on se fragilise, plus on est fatigué. Les spécialistes parlent du cercle vicieux du déconditionnement ». Un patient inactif va en effet perdre de la masse musculaire

ce qui le rend moins apte à supporter les traitements. « C'est contre-intuitif, mais l'effort va aider à lutter contre la fatigue ».

« Plus on se repose, plus on est fatigué »

Reste à savoir quel effort, et à quelle dose ? « On conseille un minimum de 2 heures d'endurance et 1 heure de renforcement musculaire par semaine », répond Grégory Ninot.

Des programmes d'activités physiques adaptées pourraient même contribuer à freiner l'évolution de certains cancers et éviter une récurrence. « L'idée de fond est de ralentir la progression de la tumeur et de contribuer à éviter une récurrence en sollicitant de manière ciblée les fonctions immunitaires, métaboliques, inflammatoires et neuropsychologiques du patient par une activité physique personnalisée », soutient le spécialiste.

Si des études sont actuellement menées pour valider ces espoirs, il est d'ores et déjà prouvé qu'une activité physique suffisante et bien dosée permet d'améliorer la qualité de vie et l'état général du patient, de réduire les effets secondaires des traitements tout en renforçant certains effets bénéfiques. « Ce qui est déjà beaucoup, et ce qui encourage les établissements spécialisés en oncologie à intégrer des professionnels des activités physiques adaptées dans leurs équipes de soins ». 

Mieux manger pour moins de cancers

Comment mieux manger pour limiter le risque de cancer ? « Il faut suivre les recommandations du fonds mondial de recherche contre le cancer (WCRF) qui sont scientifiquement validées », répond Grégory Ninot. En pratique :

- Limiter la consommation de viande rouge et de charcuterie. « La viande rouge moins de 4 fois par semaine, quant au jambon c'est une tranche par semaine ».
- Avoir une alimentation riche en fruits, légumes, céréales complètes et légumes secs. « Il faut manger plus de 5 portions de fruits et légumes par jour, crus, cuits ou en compote », précise Grégory Ninot.
- Limiter la consommation de fast-food, cuisine industrielle et aliments transformés riches en graisse, en amidon ou en sucre à « une fois par semaine maximum ».
- Consommer moins de 7 verres d'alcool pour les femmes et 14 verres pour les hommes, pas de sel ajouté, moins de sucre, « il faut notamment bannir les boissons sucrées ».

« Ces recommandations doivent également être suivies après les traitements d'un cancer », précise Grégory Ninot. Un patient trop maigre ou présentant un taux de graisse abdominale trop important risque de moins bien répondre aux traitements », précise le chercheur qui conseille de bien adapter son alimentation afin de rester dans une fourchette d'indice de masse corporelle (IMC = poids / taille au carré) compris entre 18,5 et 25.

Existe-t-il des compléments alimentaires à prendre en cas de cancer ? Des régimes spécifiques à adopter ? Des jeûnes intermittents à essayer ? « Pour l'heure, le WCRF n'a identifié aucune preuve scientifique solide attestant leur efficacité », répond Grégory Ninot, les compléments alimentaires peuvent même interagir avec certaines chimiothérapies et diminuer leur efficacité, autant les éviter ». 

« Les personnes focalisent leur attention sur la résolution du problème, il y a une plus grande adhésion au traitement »

Être acteur de sa guérison

« L'annonce d'un cancer est un choc pouvant générer des situations familiales, professionnelles ou sociales éprouvantes. L'isolement social, une perte d'emploi, le départ d'un compagnon, dans tous les cas les conséquences handicapent le processus de guérison et de résilience », rapporte Gregory Ninot. De nombreux symptômes comme le stress, la fatigue chronique, les troubles du sommeil, l'absence de motivation, le tabagisme sont d'origine psychologique et peuvent être résolus par des INM ciblées.

Pour aider les patients, les départements de soins de support comme celui de l'ICM s'entourent de psychologues, d'hypno-thérapeutes, de spécialistes de l'éducation thérapeutique, de spécialistes de serious game, d'assistants sociaux, ou encore de socio-esthéticiens. Des psychologues proposent par exemple une pratique de la méditation. « On obtient avec la méditation de pleine conscience de type MSBR (Mindfulness Based Stress Reduction) des résultats probants. Les personnes focalisent leur attention sur la résolution du problème, il y a une plus grande adhésion au traitement. » Cette intervention psychothérapeutique permet aux participants de regarder leur maladie autrement, en s'écoutant davantage et mieux. 



26
Écolos par nature

28
Made in Mada

29
Du bruit pour les cellules sénescences

30
Relever le défi de l'e-santé



Vote écolo, sciences participatives ou adhésion à des associations de lutte pour la protection de la nature... Ces indices d'une plus grande sensibilité environnementale sont plus répandus chez les personnes vivant à proximité d'un parc naturel. Vous vous en doutiez ? C'est désormais prouvé grâce à une étude originale co-publiée par Victor Cazalis, doctorant au Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive de Montpellier.

Écolos par nature

Et si les humains bénéficiaient, comme les espèces animales et végétales, des effets positifs des espaces naturels protégés ? C'est la question originale posée par Victor Cazalis, doctorant au CEFE de Montpellier. Alors qu'il effectue sa thèse sur l'efficacité des aires protégées pour les oiseaux, ce jeune écologue est parti picorer du côté des sciences sociales en proposant « d'appliquer aux humains la même méthodologie que pour les oiseaux. Autrement dit, comparer les comportements à l'intérieur et à l'extérieur des aires protégées pour voir l'impact qu'elles peuvent avoir. »

La même méthode que pour les oiseaux

L'étude menée avec Anne-Caroline Prévot, chercheuse en psychologie au Centre d'Ecologie et des Sciences de la Conservation (CESCO), a porté sur 16 000 communes françaises de plus de 500 habitants. « Pour chacune d'elles, nous avons mesuré la distance jusqu'au parc naturel le plus proche en considérant les parcs nationaux et régionaux. Ensuite nous avons analysé les comportements en fonction de cette distance », explique Victor Cazalis.

Les deux chercheurs se sont penchés sur trois types de comportements pouvant témoigner d'une sensibilité écologique : le vote en faveur d'un parti écologiste, l'adhésion à des associations de lutte pour la protection de la nature, en l'occurrence la Ligue de protection des oiseaux (LPO) et le WWF, et l'inscription au programme de science participative Oiseaux des jardins qui propose à des personnes non-scientifiques de contribuer au recensement des oiseaux en les observant dans leur propre jardin.

Deux fois plus d'adhésions à la LPO

« Il ne s'agit pas de dire que ces comportements sont plus écologiques que d'autres mais juste de constituer un éventail large et complémentaire de la sensibilité des habitants, précise le chercheur. La science participative va témoigner d'un intérêt pour la biodiversité très locale, comme l'adhésion à la LPO. Le WWF se situe sur une échelle plus internationale, quant au vote il est beaucoup plus transversal, avec une implication sociétale » précise l'étudiant.

Et le modèle fonctionne. Les résultats sont sans appel et concordants : « On observe pour tous ces comportements une diminution très nette au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'aire protégée » constate Victor Cazalis. Il y a ainsi deux fois plus d'adhérents à la LPO dans un village situé dans une aire protégée que dans une commune éloignée de 100 km. Les proportions sont quasi identiques pour le WWF et les programmes de sciences participatives. Quant au vote écologiste, il est 31 fois plus élevé en zone protégée qu'à l'extérieur.

Un effet direct de la protection

Au cours de cette étude, les deux chercheurs ont également pu isoler certaines variables intéressantes. Ils se sont par exemple demandés si ces résultats étaient le fait des aires protégées elles-mêmes ou plus simplement d'une proximité avec la nature. « Nous avons retiré cet effet « nature » en comparant des villages situés dans une aire protégée avec des villages éloignés d'un parc mais jouissant d'une naturalité à peu près similaire » détaille l'écologue. Une comparaison qui confirme l'impact des parcs naturels, et pas seulement de la nature, sur nos comportements.

Autre variable intéressante : l'âge et notamment la proportion de retraités. « Il y a plus d'adhésions aux associations et aux programmes de sciences participatives dans les villes où résident beaucoup de retraités, par contre il y a moins de votes écologistes. » Idem avec la taille des villes puisque les chercheurs ont constaté que « plus les villes sont grandes, plus on a de votes écologistes et d'adhésion au WWF », alors que la science participative et les associations comme la LPO concernent davantage les villages. Le niveau socio-économique des communes doit également être pris en compte puisqu'« on sait que, plus le salaire moyen est élevé, plus on trouve de comportements pro-environnementaux » note le chercheur.

Diminuer la distance psychologique

Comment interpréter cette vaste étude ? Pour Victor Cazalis, les aires protégées « procurent à ceux qui y vivent plus d'opportunités de vivre des expériences de nature qui diminuent ce qu'on appelle la distance psychologique, ce sentiment de déconnexion par rapport à la nature qui influence notre sensibilité écologique et nos comportements ».

Il y voit également les effets positifs de la communication et des actions pédagogiques mises en place par les parcs. « Il y a beaucoup de sorties organisées, des conférences, des panneaux explicatifs... Le simple fait d'entrer dans un parc et de lire : "Vous entrez dans le parc naturel des Cévennes", déjà ça vous fait prendre conscience que vous êtes dans un endroit particulier. » Alors vous faites quoi pour les prochaines vacances ? 

« Les aires protégées procurent à ceux qui y vivent plus d'opportunités de vivre des expériences de nature »

photos © Maaron Poignet

▼
Auriane, Raphaël, Isabelle et Sabine, étudiants en licence d'Écologie et biologie des organismes (EBO) à l'Université de Montpellier, ont profité de l'été pour faire de l'humanitaire à Madagascar. Une occasion de contribuer, avec la population locale, à un meilleur respect des ressources et de voyager hors des sentiers battus.



Made in Mada

« **Q**uand on est arrivé et que les gens de l'aéroport ont appris notre destination, ils nous ont regardés avec de grands yeux ! » raconte Auriane 21 ans. Dix-neuf heures de taxi brousse et sept heures de bateau plus tard, les quatre étudiants débarquent à Analava une petite ville côtière située au Nord-Ouest de Madagascar.

Ce projet, Raphaël, Auriane, Sabine et Isabelle l'ont organisé avec Opti'Pousse Haie, une association fondée par de jeunes chercheurs réunionnais et métropolitains, dans le but de créer, en partenariat étroit avec une association locale, une aire marine protégée à gestion communautaire à Analava. Silonnant la région en pirogue, les quatre montpelliérains ont participé à des assemblées villageoises afin de débattre des méfaits de certaines pratiques aquacoles tout en proposant des solutions pour une meilleure gestion des ressources. « On leur parlait des calendriers de reproduction, des espèces de poisson ou des types de filets à prioriser, explique Auriane, ensuite les habitants choisissaient ce qu'ils voulaient appliquer ou non dans leur village. »

Trois axes de travail

Sur place les étudiants se sont organisés autour de trois axes de travail. Le plus important a concerné la sensibilisation à des pratiques agricoles durables notamment l'agroforesterie, l'association des arbres et des cultures au sol. « L'idée était d'identifier les espèces cultivées par les agriculteurs et

les sylviculteurs locaux afin de créer une base de données théoriques accessibles à tous » explique Raphaël. Les habitants ont également pu suivre des expériences faites *in situ* comme la fabrication de compost, la rotation des cultures ou les associations entre légumineuses.

Deuxième volet : l'éducation. En s'appuyant sur une mallette pédagogique mise au point par des chercheurs de l'IRD et avec l'aide de l'association locale, Auriane a ainsi pu sensibiliser les plus jeunes à la richesse des écosystèmes de la région : le récif, l'herbier et la mangrove. Un travail parfois complexe en raison des difficultés socio-économiques du pays. « Nous avons dû adapter la mallette parce qu'il y a beaucoup d'analphabétisme à Madagascar et les effectifs peuvent aller jusqu'à 40 enfants, âgés de 8 à 16 ans, par classe ».

« Plein de petites attentions »

Troisième et dernier axe, la restauration de la mangrove de Madagascar, « un des écosystèmes les plus dynamiques de la planète car il stocke énormément de carbone » explique Raphaël, mais menacée notamment par l'utilisation du bois de palétuvier pour le chauffage ou la construction.

Au-delà de leur mission, Auriane, Raphaël, Isabelle et Sabine ont pu découvrir une autre façon de voyager et d'échanger : « Partout où nous allions, les gens nous proposaient de mettre notre tente dans leur jardin, de nous offrir à manger. C'était plein de petites attentions comme ça ! ». Une expérience qui aura permis de planter, en plus des arbres, les graines d'une ouverture à long terme. 

Pour les étudiants intéressés, l'association Opti'Pousse Haie recherche régulièrement des bénévoles en solidarité internationale.

Pour plus d'information : www.opti-pousse-haie.fr

Du BRUIT pour les cellules sénescentes

▼
Comparer les cellules sénescentes qui, avec l'âge, s'accumulent dans nos articulations, au voisin bruyant d'un immeuble, il fallait y penser. Une image drôle et percutante qui a valu à Yassin Tachikart, doctorant en biologie, sa victoire à la finale régionale du concours « Ma thèse en 180 secondes » et sa qualification en finale nationale.

Pour la deuxième année consécutive, c'est le laboratoire Cellules souches, plasticité cellulaire, médecine régénératrice et immunothérapie, qui a fourni à l'Occitanie son vainqueur au concours « Ma thèse en 180 secondes ». Yassin Tachikart a en effet succédé à Nadège Nziza en remportant la finale régionale du concours, avant de se hisser avec Valentin Chaput, second Montpelliérain, jusqu'à la grande finale nationale qui s'est déroulée à Grenoble en juin dernier.

Des cellules bénéfiques

Doctorant à l'UM sous la direction de Jean-Marc Brondello, Yassin Tachikart, qui cumule thèse de pharmacie et de biologie, travaille depuis trois ans sur le rôle de la sénescence des cellules souches dans l'arthrose du genou. « La définition scientifique de la sénescence c'est l'arrêt de la prolifération explique le jeune chercheur, une cellule sénescente c'est une cellule qui ne peut plus se diviser. »

Contrairement à l'idée reçue, les cellules sénescentes jouent un rôle dans notre organisme tout au long de notre vie, et même un rôle particulièrement bénéfique puisque « à la base ces cellules interviennent pour réparer les tissus lésés en provoquant la différenciation de cellules autour d'elles ou en impliquant le système immunitaire » détaille le doctorant. De la même manière, lorsqu'une cellule accumule des mutations et risque de devenir cancéreuse, la sénescence agit comme un moyen de défense. « Pour empêcher l'apparition de cancer et la division anarchique, ces cellules vont devenir sénescentes et être éliminées par le système immunitaire. Donc en théorie, oui, c'est vraiment génial ! ».

Une accumulation liée au vieillissement

Problème : pour diverses raisons liées au vieillissement, ces cellules apparaissent plus rapidement ou ne sont plus correctement éliminées et vont venir s'accumuler dans les articulations. Elles vont alors perturber leur environnement en diffusant autour d'elles des molécules inflammatoires à l'origine de maladies telles que l'arthrose. Pour reprendre l'image de Yassin, elles deviennent alors « ce voisin qui à 4h du matin va mettre la musique à fond et réveiller tout l'immeuble ».

Dans son travail de thèse qu'il a soutenu en octobre 2019, le chercheur a mis en évidence « le rôle d'une protéine qui provoque la sénescence des cellules articulaires. Elle pourrait nous permettre d'identifier de nouvelles cibles thérapeutiques. » Des travaux récemment publiés dans la revue scientifique *Aging*.

Les moyens de le faire

Une belle conclusion pour celui qui proposait sur la scène du MT180 de ne plus « ajouter des années à la vie, mais de la vie aux années ». En attendant, à 28 ans, la sienne de vie est bien devant lui. Et si Yassin ne manque pas de projets, il préfère rester ouvert à toutes les opportunités. « Ce que je veux vraiment c'est faire de la recherche. Que ce soit dans le public, dans le privé au travers d'une start-up, en France ou à l'étranger, du moment qu'on m'en donne les moyens, j'irai. » Des recherches à suivre pour envisager nos vieux jours plus sereinement. 



MT180 - CPU / CNRS. David Pell



Près de vingt ans après l'émergence du numérique dans le secteur hospitalier, le bilan du Dossier Patient Informatisé reste mitigé.

Un outil conçu pour faciliter le travail des professionnels de santé dont l'usage n'est pas encore optimisé, comme l'explique Roxana Ologeanu-Taddei, chercheuse en sciences de gestion et co-responsable recherche de la chaire e-santé de la fondation de l'Université de Montpellier.

Relever le défi

de l' E-SANTÉ

À l'hôpital plus que n'importe où, l'accès à l'information peut être une question vitale. Le Dossier Patient Informatisé (DPI) permet de centraliser sur une interface unique toutes les informations relatives à la prise en charge du patient. Antécédents, traitements en cours, prescriptions, examens cliniques... Bref un partage d'informations entre services à portée de clic, qui pourrait garantir aux professionnels de santé « *un vrai gain de temps pour trouver l'information pertinente, et in fine une meilleure prise en charge pour le patient* » explique Roxana Ologeanu-Taddei, chercheuse au laboratoire de recherche en management de Montpellier (MRM) et enseignante à Polytech.

Une problématique internationale

Cette spécialiste des systèmes d'information accompagne depuis 2013 les professionnels de santé dans l'utilisation du DPI en leur apportant des « *connaissances actionnables, c'est-à-dire utiles pour la pratique* ». Un accompagnement nécessaire puisqu'en dépit de ses nombreux avantages « *l'utilisation du dossier patient informatisé reste très largement en dessous de ses capacités* », constate la chercheuse qui a observé pendant plusieurs mois les médecins du CHU de Montpellier.

Principal obstacle à l'utilisation de cette technologie, le manque d'« *interopérabilité* », autrement dit de compatibilité avec les différents logiciels utilisés par les professionnels de santé, obligeant ces

derniers à ressaisir leurs informations plusieurs fois. « *Il faudrait imposer des normes aux éditeurs de logiciels et les faire contrôler par une agence de certification liée au ministère de la santé, comme dans l'aéronautique par exemple* » préconise Roxana Ologeanu-Taddei.

S'approprier les logiciels

Autre problème : le manque d'ergonomie de ces logiciels, rendant parfois les informations difficiles à trouver. « *Il faudrait avoir une personnalisation très forte de l'interface, pour répondre aux spécificités des différentes spécialités hospitalières avec une réelle prise en compte de leurs pratiques* » explique la chercheuse. En collaboration avec deux médecins du CHU, elle propose désormais un diplôme universitaire dispensé à la Faculté de médecine intitulé Transition numérique des soins.

Les attentes liées à la télémédecine et la e-santé

Au-delà du DPI, la rencontre du numérique et de la santé fait néanmoins émerger de nombreux projets prometteurs en télémédecine. Roxana Ologeanu-Taddei co-dirige deux thèses de doctorat portant sur la conception et l'évaluation de deux applications mobiles, en partenariat avec des médecins du CHU de Montpellier. L'une concerne la télé-réhabilitation, permettant le développement des soins à distance. L'autre porte sur une carte numérique, Vigicard, pour la traçabilité et le partage de l'information sur les allergies médicamenteuses. « *Je suis très enthousiaste par rapport à ces nouveaux projets que la recherche sur le numérique en santé peut éclairer pour favoriser leur succès* », conclut-elle. 

Gabin, 6 ans



Les tardigrades ont-ils vraiment des super-pouvoirs

Le tardigrade, c'est un animal encore plus ancien que les dinosaures : on le connaît sur la Terre depuis plus de 540 millions d'années ! Il ne mesure pas plus d'1 millimètre et il ressemble à un petit ourson avec huit petites pattes et des petits yeux. On connaît aujourd'hui près de 1 200 espèces de tardigrades et on pense qu'il en existe encore au moins le double à découvrir. Comme ils sont transparents, on peut même voir dans leur tube digestif ce qu'ils ont mangé avec une loupe.

Ils peuvent survivre sans eau...

Quand il fait trop chaud et que l'eau devient rare, les tardigrades sont capables de perdre toute l'eau de leur corps et de se transformer en un petit tonnelet tout rabougri. Certains disent que le tardigrade se transforme en cristal sans eau mais avec encore de la vie dedans. On appelle cet état la cryptobiose : c'est quand on regarde quelque chose de vivant mais que l'on ne peut pas détecter que c'est vivant. Des tardigrades ont pu rester dans cet état plus de 30 ans avant d'être réveillés et des œufs déshydratés ont encore éclos après 9 ans.

Quand on leur met une goutte d'eau dessus, certains tardigrades mettent seulement cinq minutes pour se réveiller alors que d'autres, plus fragiles, mettent presque un jour. C'est un moment magique que de voir ces petits oursons d'eau se remettre à marcher doucement à la recherche d'une algue pour manger.

... Et résister au vide de l'espace

En 2007, des tardigrades ont été envoyés par une fusée russe à 270 kilomètres d'altitude autour de la Terre pendant 12 jours. Durant cette expérience, ils ont reçu 1 000 fois plus de rayons venant du soleil que lorsque l'on est sur une plage au bord de la mer. En plus, ils étaient exposés au vide de l'espace sans oxygène et sans pression. À leur retour sur Terre, des scientifiques ont pu en réveiller une bonne partie, qui ont rapidement commencé à pondre des œufs et de nouveaux petits tardigrades sont nés.

Les tardigrades peuvent survivre à beaucoup de choses pas très agréables par exemple résister à une plongée dans le l'hélium liquide à -272 °C ou à une chaleur de 151 °C. De sacrés super-pouvoirs...

Simon Galas
généticien à l'Institut des Biomolécules Max-Mousseron (IBMM)

Un article en partenariat
avec le site *The Conversation*





Université de Montpellier

www.umontpellier.fr