

planète
santé

LES ESPOIRS DE LA GÉNÉTIQUE

HORS-SÉRIE # 8 - AVRIL 2016

CHF 4.50

Allergies au pollen: comment ça marche • Quand grandir fait mal • Rencontre avec Alexandre Jollien, écrivain et philosophe • Tous obèses dans dix ans? • Pourquoi faut-il bannir les cotons-tiges • Les hormones contre le retard de croissance • Les règles en 10 questions • Zoom sur l'hypotension



planète santé

Information
médicale
grand public



La collection de livres

Ces petits guides thématiques répondent aux questions que tout le monde se pose sur différents thèmes de santé. En mettant le patient au centre, ils renouvellent l'approche de la compréhension de la santé par la population.

www.planetesante.ch/collection

Le site [planetesante.ch](http://www.planetesante.ch)

Le site Planetesante.ch est le portail médical n° 1 en Suisse romande. Une équipe de médecins, d'experts et de journalistes produit des articles qui répondent aux questions santé du grand public. Ce site résulte également d'une collaboration réunissant une cinquantaine de partenaires de santé publique.



Le magazine

Le magazine Planète Santé décrypte autant la santé au quotidien que les concepts médicaux novateurs, en restant indépendant.

www.planetesante.ch/magazine

IMPRESSUM

RÉDACTEUR EN CHEF
MICHAEL BALAVOINE
RÉDACTRICE EN CHEF ADJOINTE
ELODIE LAVIGNE
RÉDACTEURS
PATRICIA BERNHEIM
ELISABETH GORDON
BENOIT PERRIER

CONCEPTION GRAPHIQUE
GIGANTO.CH

PHOTOGRAPHIE
DR

EDITION
JOANNA SZYMANSKI

ÉDITEUR
EDITIONS MÉDECINE & HYGIÈNE
CHEMIN DE LA MOUSSE 46
1225 CHÈNE-BOURG
PLANETESANTE@MEDHYG.CH
TÉL : +41 22 702 93 11
FAX : +41 22 702 93 55

FICHE TECHNIQUE
ISSN : 1662-8608
TIRAGE : 10 000 EXEMPLAIRES
5 FOIS PAR AN

PUBLICITÉ
MÉDECINE & HYGIÈNE PUBLICITÉ
MICHAELA KIRSCHNER
IVAN KÜTTEL
CHEMIN DE LA MOUSSE 46
1225 CHÈNE-BOURG
PUB@MEDHYG.CH
TÉL : +41 22 702 93 41
FAX : +41 22 702 93 55

ABONNEMENTS
VERSION ÉLECTRONIQUE : GRATUITE
ABONNEMENT PAPIER : CHF 12/AN
TÉL : +41 22 702 93 11
FAX : +41 22 702 93 55
ABONNEMENTS@MEDHYG.CH
WWW.PLANETESANTE.CH

**PLANÈTE SANTÉ
EST SOUTENU PAR**

- LA SOCIÉTÉ VAUDOISE DE MÉDECINE
- LA SOCIÉTÉ MÉDICALE DU VALAIS
- L'ASSOCIATION DES MÉDECINS
DU CANTON DE GENÈVE
- LA SOCIÉTÉ NEUCHÂTELOISE
DE MÉDECINE
- LA SOCIÉTÉ MÉDICALE DU CANTON
DU JURA

COMITÉ DE RÉDACTION
DR PIERRE-YVES BILAT
DR HENRI-KIM DE HELLER
DR MARC-HENRI GAUCHAT
DR BERTRAND KIEFER
DR MICHEL MATTER
DR MONIQUE LEKY HAGEN
DR REMO OSTERWALDER
M. PIERRE-ANDRÉ REPOD
PR BERNARD ROSSIER
M. PAUL-OLIVIER VALLOTTON
DR VÉRONIQUE MONNIER-CORNUZ
DR WALTER GUSMINI

COUVERTURE
© GETTYIMAGES/KNAPE
© KEYSTONE/ANDREW BROOKES



Michael Balavoine
rédacteur en chef
Planète Santé

EDITO

CRISPR-CAS9 : RÉVOLUTION (INQUIÉTANTE ?) DANS L'ÉDITION DU GÉNOME

On aura connu des acronymes plus simples : CRISPR-cas 9. Et pourtant, autant son nom est barbare, autant ce nouvel outil de biologie moléculaire est révolutionnaire. A l'image des traitements de texte sur ordinateur, il permet en effet de pratiquer, toutes proportions gardées, des « copier/coller » du code génétique.

Comment cet outil fonctionne-t-il ? En fait, il imite un mécanisme biologique très ancien que des bactéries ont mis au point pour se défendre contre leurs prédateurs, des virus. Il y a une trentaine d'années, des biologistes japonais avaient découvert dans le génome de ces micro-organismes de curieuses séquences répétitives d'ADN, qui ont par la suite été nommées « CRISP ». Un peu plus tard, deux autres scientifiques, Jennifer Doudna et Emmanuelle Charpentier, ont compris que CRISP servait en réalité de guide à une enzyme, Cas-9, qui tue le virus en découpant son génome en des sites particuliers. Les deux chercheuses ont alors décidé de détourner ce mécanisme pour faire de l'attelage CRISPR-Cas9 un outil utilisable pour sélectionner et couper n'importe quelle partie du code génétique (*lire notre dossier en page 6*).

En simplifiant à l'extrême l'édition du génome, cette nouvelle technique, jugée par la quasi-totalité du monde scientifique comme la découverte majeure de 2015, relance de manière très concrète la question de l'influence de l'homme sur sa propre biologie et sur son devenir. Même si les spécialistes assurent que ce ne sera pas le cas, ce que l'on craint évidemment, c'est que cette technologie serve à changer le génome des cellules germinales et à modifier ainsi l'espèce humaine. Le but pourrait être d'éradiquer certaines maladies génétiques, voire même, d'une manière plus large, d'améliorer différents aspects de notre espèce. En Chine - où les commissions d'éthique sont peu regardantes - en moins d'un an, deux équipes ont déjà testé des modifications importantes de l'embryon humain, l'une visant à corriger l'action d'un gène responsable d'une maladie génétique du sang, la bêta-thalassémie, et l'autre cherchant à introduire une modification du récepteur CCR5 de certaines cellules immunitaires pour que celles-ci puissent faire face au VIH.

Si les deux initiatives chinoises se sont soldées par des échecs, elles n'ont pas manqué d'inquiéter les éthiciens du monde entier. Elles posent la question de savoir que faire de ces nouveaux pouvoirs qui transforment l'homme en demiurge capable de modifier le cours de sa propre évolution. Pour l'instant, personne n'a d'autre alternative à proposer qu'un moratoire (une interdiction quasi impossible à imposer) ou une folle course en avant. Alors qu'elles devraient être débattues à large échelle, ces thématiques semblent n'intéresser plus grand monde. Pas à pas, des limites sont franchies. Et, dans l'indifférence générale, l'humain est modifié. Jusqu'à un violent réveil ? C'est probable. Mais, comme c'est le cas avec les maladies silencieuses dont l'évolution des symptômes est si lente que personne ne s'en soucie, il risque d'être trop tard, au moment du bouquet final, pour revenir en arrière. ●



26



36

20



30

LES ESPOIRS DE LA GÉNÉTIQUE

- 6 Épigénétique, quand les gènes s'allument ou s'éteignent
 - 12 Génétique : quels espoirs pour la médecine ?
 - 14 CRISPR : « éditer » le génome comme un texte
 - 20 Du nouveau dans la production d'humains OGM
-

DÉCOUVERTE

- 26 **Renforcer la mémoire du système immunitaire**

HYGIÈNE

- 28 **Pas de cotons-tiges dans les oreilles de vos enfants**

CROISSANCE

- 30 **Des hormones pour grandir**

FEMMES

- 32 **Dix indiscretions sur les règles**

TRAJET

- 34 **Allergies : du pollen au nez qui coule**

INTERVIEW : MARTIAL SAUGY

- 36 **Lutte antidopage : « Qu'ils trichent le moins possible »**

EPIDÉMIE

- 40 **L'obésité pourrait toucher 20 % de la population d'ici 2025**

FICHE MALADIE

- 42 **L'hypotension**

INTERVIEW : ALEXANDRE JOLLIEN

- 46 **« J'ai compris qu'il me fallait guérir de l'idée de guérir »**

ENFANTS

- 50 **Parfois, grandir fait mal**



DOSSIER

LES ESPOIRS DE LA GÉNÉTIQUE

Après le séquençage complet du génome, la génétique continue de progresser et de s'enrichir de nouvelles connaissances. Grâce à de nouveaux champs de recherche mais aussi de nouvelles techniques, cette discipline médicale fait naître de l'espoir, aussi bien dans la compréhension de l'origine des maladies que dans la perspective de nouveaux traitements. Désormais, de nombreuses recherches en épigénétique s'intéressent aux influences de l'environnement sur nos gènes. Mais pas seulement. Des techniques novatrices comme le CRISPR, qui permet d'éditer le génome comme on le ferait avec un texte, suscitent également beaucoup d'intérêt auprès des chercheurs. Découverte.

- Épigénétique, quand les gènes s'allument ou s'éteignent
- Génétique : quels espoirs pour la médecine ?
- CRISPR : « éditer » le génome comme un texte
- Du nouveau dans la production d'humains OGM

Épigénétique, quand les gènes s'allument ou s'éteignent

Comme tout être vivant, l'homme est déterminé par son héritage biologique, mais pas seulement. Il est aussi marqué par les multiples expériences qu'il fait en lien avec son environnement, depuis les tout premiers moments de son développement et durant toute son existence. On commence à comprendre comment ces interactions sont capables de modifier l'expression de son bagage génétique, donc de ses gènes. Les données de cette science - assez jeune - qu'on appelle épigénétique, pourraient bien donner de nouvelles clés pour la compréhension des maladies et, dans un futur encore lointain, pour leur traitement.

TEXTE **ELODIE LAVIGNE**



Et si, en matière de santé, ce qu'on a vécu avait tout autant d'importance que le bagage génétique qu'on a reçu à la naissance? C'est l'une des pistes qu'ouvre l'épigénétique. Cette jeune discipline très en vogue, «sœur» de la génétique, étudie les effets de l'environnement - au sens large - sur l'expression des gènes. Autrement dit, pourquoi telle ou telle information portée par un gène est lue, tandis que telle autre reste silencieuse.

Pendant vingt ans, la génétique a connu un très grand intérêt, comme si cette science pouvait enfin tout expliquer: nos caractéristiques individuelles, l'origine des maladies non transmissibles (celles qui ne sont ni bactériennes, ni virales) et la vulnérabilité à certaines d'entre elles. Le séquençage complet du génome humain, dans les années 2000, n'a fait que démultiplier cette promesse.

Depuis plus de cinq ans, les regards ont dévié vers l'épigénétique. Toutes les branches de la médecine s'y intéressent. Il s'agit de comprendre comment nos gènes s'expriment et comment des facteurs extérieurs agissent sur eux. Ce qui revient à s'intéresser à des questions diverses. Pourquoi des jumeaux ayant le même génome sont néanmoins différents? Pourquoi ne développent-ils pas les mêmes maladies et n'ont-ils pas les mêmes vulnérabilités? Pourquoi des personnes ayant vécu dans des conditions similaires - mais avec un bagage génétique différent - développent-elles une même pathologie? Ces questions, comme de nombreuses autres, ouvrent tout un champ de recherches et d'explorations. La médecine est aux avant-postes, mais l'épigénétique concerne aussi bien l'ensemble des plantes et des animaux.

Les cellules, toutes les mêmes

Avant de nous intéresser à ces phénomènes, revenons à un stade plus fondamental, au cœur même de nos cellules, là où les mécanismes épigénétiques de base sont à l'œuvre, de façon tout à fait normale et physiologique. Toutes nos cellules ont en effet le même matériel génétique, et le même programme de vie. Elles naissent, utilisent de l'énergie,

se développent, se dupliquent, etc. Mais malgré ces points communs, elles n'ont pas toutes le même destin: certaines deviendront des cellules du foie, d'autres du cerveau, d'autres encore des cellules de l'œil, pour ne citer que quelques exemples. Au cours du développement, les cellules dites «totipotentes» vont se spécifier et devenir ainsi «pluripotentes». Comment cela s'explique-t-il? «Cela est dû à un maquillage épigénétique normal et indispensable. Ces modifications superficielles sur les gènes des cellules vont déterminer leur devenir et attribuer ainsi à chacune d'elles sa fonction propre», explique la Dresse Ariane Giacobino, spécialiste en génétique médicale aux Hôpitaux universitaires de Genève (HUG). Ainsi, malgré des génotypes semblables, nos cellules auront un phénotype, soit des apparences, des caractères et des fonctions différents.

LEXIQUE

Le gène

Le gène est un segment d'ADN qui conditionne la synthèse d'une ou de plusieurs protéines. C'est lui qui, de ce fait, est responsable de la manifestation et de la transmission des caractères héréditaires déterminés. Il se peut qu'un gène demeure silencieux, c'est-à-dire qu'il ne soit pas exprimé, selon des mécanismes de régulation épigénétiques.

L'épigénétique

L'épigénétique est l'ensemble des mécanismes de régulation des gènes de notre patrimoine génétique. Des mécanismes qui sont fortement influencés par notre environnement, au sens large du terme.

La méthylation

La méthylation est l'un des processus chimiques de l'épigénétique les plus connus, pouvant modifier l'expression des gènes. Ce type de modification consiste en la fixation de groupes chimiques particuliers («groupes

méthyles») sur l'ADN. L'ADN va alors se compacter de telle sorte que les gènes vont être rendus inactifs. Car plus l'ADN est compact, moins les gènes peuvent s'exprimer.

Les cytosines

Seules les régions de l'ADN riches en cytosine (qui est une des quatre bases, ou lettres, du code génétique) peuvent subir des méthylations, qui sont des mécanismes de régulations épigénétiques.

La chromatine

La chromatine est la structure que prend l'ADN dans le noyau de la cellule. Elle est une association entre l'ADN et des protéines internes au noyau, appelées histones. Selon sa forme, plus ou moins ouverte ou fermée, elle permettra au gène de s'exprimer, ou non.

Les histones

Les histones sont des boules de protéines autour desquels l'ADN s'enroule.

Au niveau cellulaire, l'épigénétique est d'abord la restriction des possibilités de nos cellules. «C'est comme si nous avions entre les mains une encyclopédie de la vie. Les phénomènes épigénétiques font que nos cellules vont lire telle ou telle page de l'encyclopédie et pas une autre», image le Pr Alexandre Reymond, directeur du Centre intégratif de génomique de l'Université de Lausanne.

L'ADN, une bobine

De manière concrète, l'épigénétique renvoie à des mécanismes purement mécaniques et chimiques en lien avec notre ADN. Pour rappel, l'ADN porte l'information génétique de l'individu et assure le contrôle de l'activité de la cellule. Il est constitué de deux brins enroulés en double hélice, formés chacun d'une succession de nucléotides, dans le noyau de la cellule. D'une longueur de deux

mètres, les brins d'ADN se présentent de façon très ramassée, comme une pelote de laine, dans la cellule. Or, pour être lu ou retranscrit, il faut que le segment particulier de la chaîne d'ADN, porteur du message, se déroule. Le degré d'entortillement de ces brins – soit leur degré de compaction – rendra, ou non, possible la lisibilité du gène, soit l'expression de son caractère ou, autrement dit, sa capacité à être fonctionnel. Tout cela est très mécanique : plus l'ADN est compacté, moins on peut l'atteindre, donc moins les gènes peuvent être transcrits ; et, donc, les caractéristiques qu'ils portent s'exprimer.

Les mécanismes de régulation des gènes, ceux-là même qui gouvernent le déroule-

La méthylation

Parmi les différents types de modifications réversibles pouvant toucher la surface des gènes, la méthylation est la plus connue. Il s'agit de l'adjonction d'un groupe chimique, un « groupe méthyle », sur l'une des bases (le « C ») de l'ADN : la cytosine. Cette méthylation diminue l'expression des gènes affectés. Trop emboînés, ces gènes ne peuvent pas être transcrits. Ils demeurent silencieux.

L'impact de l'environnement

S'intéresser à ces phénomènes épigénétiques, c'est tenter de mieux comprendre l'origine des maladies et autres syndromes dans l'espoir, un jour, de mieux pouvoir les traiter et s'en prému-

nétaboliques plus tard (diabète de type 2, obésité). Autre exemple : « des études ont montré que l'exposition à des pesticides pouvait entraîner des modifications épigénétiques en amont avec de graves troubles de la fertilité ou une augmentation du risque de développer certaines affections comme des malformations du système uro-génital », explique la Dresse Giacobino. Parmi les toxiques, on sait que le tabagisme entraîne des modifications épigénétiques (méthylations), même si on ne sait pas encore les effets concrets : « Une différence dans l'expression de certains gènes par exemple chez les nouveau-nés dont la mère a fumé durant la grossesse, en comparaison de ceux où il y avait une absence de tabagisme maternel, a été démontrée », relate la Dresse Giacobino.

Sur le plan psychologique, les individus exposés à des situations de grand stress social, les migrants par exemple, présentent une plus grande vulnérabilité psychiatrique. C'est le cas aussi des vétérans de conflits armés, marqués jusque dans leurs cellules par le stress des conflits (*lire encadré*), ou des personnes ayant subi des maltraitances durant leur enfance...

**“C'EST COMME SI NOUS
AVIONS ENTRE LES MAINS UNE
ENCYCLOPÉDIE DE LA VIE.
LES PHÉNOMÈNES ÉPIGÉNÉTIQUES
FONT QUE NOS CELLULES
VONT LIRE TELLE OU TELLE PAGE
DE L'ENCYCLOPÉDIE ET PAS
UNE AUTRE,,**

ment, la transcription, ou autrement dit la lecture des gènes, sont influencés par l'environnement et l'histoire personnelle (le vécu) de l'individu. Aussi, des perturbations chimiques environnementales (les toxiques, comme les pesticides, par exemple), des directives envoyées par notre cerveau ou par le système hormonal, des facteurs situationnels ou relationnels, vont influencer l'expression des gènes. Et cela en ne touchant que les couches d'informations superficielles des gènes, donc sans modifier le code génétique lui-même. Contrairement aux mutations génétiques, ces phénomènes sont donc facilement réversibles.

nir. Beaucoup d'études ont été réalisées sur les plantes, les souris et les vrais jumeaux – parce que ces derniers partagent le même patrimoine génétique. Les chercheurs ont découvert que le stress au sens large (maladies, conditions de vie difficiles, stress divers, y compris psychiques), l'exposition à des toxiques, mais aussi la nutrition, sont susceptibles d'entraîner des modifications épigénétiques chez l'individu. On s'est aperçu par exemple que les enfants de femmes enceintes ayant vécu une période de famine durant la Seconde Guerre mondiale sont nés avec un faible poids et ont davantage souffert de maladies

Pistes épigénétiques autour du cancer

Des processus épigénétiques seraient également impliqués dans le développement de pathologies multifactorielles (dont les maladies neurodégénératives telles que la maladie de Parkinson, d'Alzheimer, etc.), mais aussi des cancers. Dans leur cas, des perturbations épigénétiques semblent perturber les mécanismes de contrôle de la prolifération cellulaire. « Néanmoins, dans certains cas, il est difficile de faire la différence entre le processus épigénétique comme cause ou comme conséquence des modifications tissulaires au sein de la tumeur », nuance Ariane Giacobino. Une fois que ces mécanismes seront mieux compris, on pourra imaginer des thérapies qui consistent à « renverser les modifications épigénétiques dans les gènes en cause, afin de stopper la multiplication de cellules cancéreuses. Une sorte de déprogrammation des gènes.

LA POSSIBLE TRANSMISSION DES MARQUES ÉPIGÉNÉTIQUES

Les événements d'une intensité exceptionnelle, comme les attentats, les massacres de guerre, les catastrophes naturelles, mais aussi les viols, les braquages ou les accidents de voiture, sont susceptibles de créer un traumatisme profond chez les victimes et les témoins. Dans 3 à 4 % des cas, la peur de mourir ou d'être sérieusement blessé mène à un état de stress post-traumatique (flash-backs, nervosité, anxiété, troubles du sommeil, etc.). Certains chercheurs postulent que ces traumatismes pourraient s'inscrire profondément dans nos cellules et entraîner des modifications épigénétiques. Pour le comprendre, il faut savoir que toute exposition à un stress, physique ou psychologique, entraîne une série de réponses immédiates dans notre organisme. Or nos gènes y participent directement par la production de protéines et de l'hormone cortisol, par exemple. « Dans le cas d'un stress important, explique Ariane Giacobino, généticienne aux Hôpitaux universitaires de Genève, les gènes impliqués dans

la réponse au stress subissent des modifications chimiques que l'on appelle "méthylations génétiques" ». Si ces modifications touchant uniquement la lecture des gènes (et non le code génétique) sont en principe réversibles, elles pourraient devenir permanentes dans certains cas. C'est ce que tendent à démontrer des études menées sur des vétérans américains chez qui les symptômes persistent.

Plus étonnant encore, certains postulent que ces méthylations génétiques pourraient se transmettre aux générations suivantes. En suivant la descendance des victimes de traumatismes, on remarque qu'elle présente des symptômes de stress post-traumatique semblables à ceux de ses parents, alors même qu'elle n'a rien vécu de tel. Ces enfants sont plus déprimés, plus anxieux et risquent davantage de développer un trouble psychiatrique. Des traces de ces méthylations pourraient même persister jusqu'à trois, voire quatre générations, chez les souris du moins. Mais ces hypothèses restent très controversées, notamment parce qu'à chaque nouvelle génération, les gènes sont « nettoyés ». Cela signifie qu'ils passent par une déprogrammation qui efface

les méthylations, qui sont par nature réversibles. Les réponses au stress sont faites pour être effacées. Aussi, à part chez les plantes, il n'y a pour l'instant aucune évidence convaincante quant à la transmission héréditaire des caractères acquis.



© KEYSTONE/EPA, AKIMIMASA MANA/VA

La transmission des méthylations épigénétiques, évoquée par certaines études, fait encore l'objet de nombreuses controverses.

Aujourd'hui, des pistes sont explorées, mais on n'arrive pas encore à cibler spécifiquement les régions du génome sur lesquelles il faut agir», explique la spécialiste.

L'évolution des mentalités

Ces nouvelles connaissances pourraient faire évoluer notre vision du futur individuel. D'une société remplie de déterminisme « où tout est inscrit dans les gènes », on passe à une société où la responsabilité individuelle est forte. « L'environnement est un domaine sur lequel l'individu peut agir. Nous avons une plus grande marge de manœuvre, et dans le bon sens », se réjouit Ariane Giacobino. Le danger toutefois réside

dans les discriminations potentielles qui pourraient peser sur l'individu en fonction de son mode de vie et dans les prédictions trop nombreuses sur sa santé. De plus, l'épigénétique risque de ne pas tout expliquer : « On ne sait pas toujours dans quel sens vont les choses. Pour prendre l'exemple du tabagisme, à l'origine de modifications épigénétiques : est-ce la société, la publicité, etc. qui déclenche le tabagisme ou est-ce une vulnérabilité individuelle propre, inscrite dans nos gènes ?, s'interroge le Pr Reymond. De même, un individu ayant des gènes de l'obésité restera mince s'il mange de manière équilibrée et qu'il bouge suffisamment... ». En résumé, le rôle des facteurs génétiques par rapport

à des facteurs culturels, psychologiques, d'éducation ou d'environnement, reste toujours très difficile à évaluer.

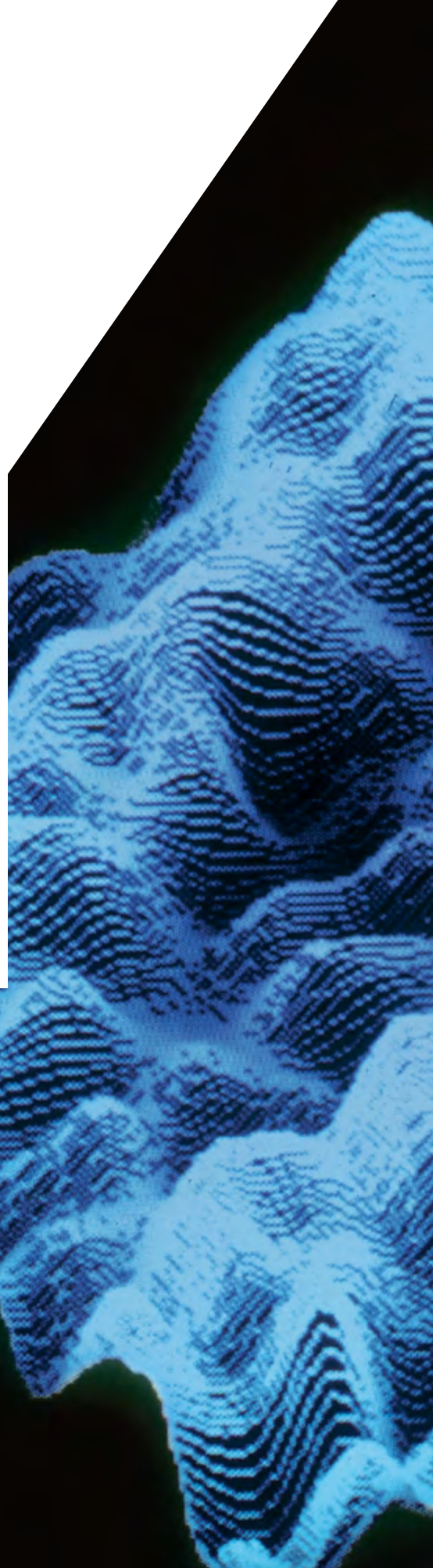
La clinique, une musique d'avenir

Aussi passionnante soit-elle, l'épigénétique est une discipline médicale qui est, aujourd'hui encore, à l'état de recherche. « Cela signifie qu'elle n'est pas encore entrée dans la génétique clinique, soit ni dans les discussions avec les patients, ni dans leur prise en charge », commente la Dresse Giacobino. En attendant, elle pose des questions existentielles tant sur l'origine des maladies, aussi bien somatiques que psychologiques, que sur la possibilité de chacun de nous à s'autodéterminer. ●

GÉNÉTIQUE : QUELS ESPOIRS POUR LA MÉDECINE ?

La génétique a déjà toute sa place en médecine, notamment en matière de prédiction des risques, de diagnostic, mais aussi de traitements personnalisés. A l'avenir, son importance pourrait encore grandir. Aujourd'hui en effet, décrypter le génome humain - c'est-à-dire « déchiffrer » les trois milliards de lettres qui composent notre ADN - est possible à un prix abordable, et qui ne fera que diminuer. Vincent Mooser, responsable du Département des laboratoires du Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV), estime d'ailleurs que « d'ici dix à quinze ans, ce séquençage fera partie du bilan de santé ».

TEXTE ELISABETH GORDON



PRÉDIRE ET PRÉVENIR DES MALADIES

Lorsqu'une maladie est présente dans une famille, il est déjà possible de pratiquer un test génétique sur un des membres pour prédire s'il aura, ou non, un risque élevé de souffrir de cette pathologie. L'exemple le plus connu est celui du cancer du sein familial, dû à une mutation sur deux gènes

particuliers (BRCA1 et 2). Les femmes qui en sont porteuses bénéficient d'un suivi régulier ; certaines d'entre elles peuvent aussi recourir, comme l'a fait Angelina Jolie, à la mastectomie (ablation d'un ou des deux seins). Grâce au séquençage du génome, d'autres maladies devraient bénéficier de ces tests qui permettent de faire de la prévention ciblée.

PRÉCISER LE DIAGNOSTIC

Fondé sur des bases génétiques, le diagnostic deviendra plus précis. L'examen du génome d'un patient diabétique « permettra par exemple d'identifier les anomalies génétiques ayant conduit à sa maladie et ainsi de mieux adapter le traitement à son cas », précise le spécialiste du CHUV. Autre exemple de troubles qui pourraient bénéficier de ces avancées : les retards mentaux. « Il y a cinq ans, on connaissait les bases génétiques responsables de 5 à 10 % de ces troubles ; aujourd'hui, nous en sommes à 25 % ». La recherche se poursuit et elle devrait permettre de « mieux soigner et de mieux prédire les risques de ces troubles dans une famille ».

DE NOMBREUX DÉFIS

Aujourd'hui réservée au traitement de quelques maladies rares, la thérapie génique – qui consiste à « réparer » ou à « remplacer » un gène altéré par son équivalent sain – devrait, elle aussi, connaître prochainement un nouvel essor. Certes, l'emploi de la génétique à des fins médicales soulève des questions éthiques et légales. En outre, avant que la population puisse réellement bénéficier de cette médecine génomique, d'importants défis devront être relevés. Il faudra notamment analyser les génomes de millions de personnes, afin de disposer d'un catalogue de mutations cliniquement importantes. Mais quoi qu'il en soit, estime Vincent Mooser, « son développement est inéluctable ».

DES TRAITEMENTS À LA CARTE

De nombreux médicaments sont très efficaces chez certains patients, alors qu'ils sont sans effet sur d'autres. Les analyses génétiques permettront de prédire, chez certains d'entre eux, s'ils répondront ou non à un traitement. Cette démarche est déjà utilisée dans le domaine du cancer où l'analyse du profil génétique de la tumeur est couramment pratiquée, afin de mieux adapter la chimiothérapie. Ce type d'examen pourra être étendu à l'ADN hérité des parents pour l'étude d'autres maladies, y compris des très courantes comme l'hypertension. « Actuellement, constate Vincent Mooser, près de la moitié des patients hypertendus ne répondent pas aux médicaments. Ce phénomène a, dans certains cas, une base génétique et, quand on l'aura élucidée, il devra être possible d'améliorer l'efficacité du traitement et de réduire ainsi les coûts de la santé ».

En outre, la génétique devrait permettre d'éviter les effets secondaires liés à certains traitements. Chez les personnes infectées par le virus HIV, les résultats obtenus sont « tout à fait remarquables, s'enthousiasme le médecin. Auparavant, 3 % d'entre elles développaient des réactions d'hypersensibilité à un médicament, l'abacavir, qui pouvaient être graves ». Désormais, grâce à l'analyse d'un marqueur génétique qui identifie les patients qui ne supporteront pas le traitement, le risque est devenu nul. La pratique pourrait se généraliser et concerner bien d'autres médicaments.

CRISPR : « éditer » le génome comme un texte

Faire de l'édition génétique, en « coupant-collant » le code génétique de nos cellules, est désormais possible avec la technique CRISPR, découverte il y a quelques années. Les chercheurs qui l'utilisent sont chaque jour plus nombreux. Ils l'appliquent pour modifier le génome de bactéries, de plantes, d'animaux. Mais aussi pour mieux comprendre les maladies humaines et mettre au point de nouveaux traitements, en particulier contre les maladies génétiques, le cancer et les maladies infectieuses.

TEXTE **BENOÎT PERRIER**



Un très grand coup d'accélérateur génétique. Depuis 2015, la technique de génie génétique CRISPR fait les gros titres, en écho à l'explosion de son utilisation par les scientifiques et aux nombreux questionnements éthiques qu'elle suscite. Sur le principe, la technique de CRISPR n'apporte pourtant rien de nouveau : les corrections du code génétique qu'elle permet de faire étaient déjà possibles auparavant. Sauf que CRISPR est beaucoup plus rapide, efficace, facile et en même temps meilleur marché que ses prédécesseurs. Les chances de succès thérapeutique semblent donc s'accroître, mais les risques de dérive également. Quatre questions pour mieux comprendre cette révolution génétique et ses applications.

1. CRISPR, C'EST QUOI, EN RÉSUMÉ ?

CRISPR est une technique de modification génétique découverte il y a quelques années et largement employée depuis. CRISPR fonctionne comme une paire de ciseaux à ADN (voir « Comment CRISPR édite le génome »). Dans le système CRISPR-Cas9, la protéine Cas9 joue le rôle des ciseaux : elle est capable de couper exactement au même endroit les deux

brins de l'ADN d'un organisme, et cela exactement à l'endroit souhaité sur un chromosome. C'est un brin d'ARN associé à Cas9 - appelé ARN-guide - qui s'en charge. Quand Cas9 trouve la séquence d'ADN qui est complémentaire à cet ARN, il opère sa coupure.

Cette coupure peut servir à inactiver un gène. Mais elle permet aussi d'introduire d'autres séquences d'ADN, qui sont incorporées lors de la « réparation » du chromosome après sa coupure. Avec CRISPR-Cas9 on a donc un moyen commode d'incorporer des séquences d'ADN étrangères à la cellule. On peut donc faire du « couper-coller » génétique, comme on le pratique avec un texte.

2. EN QUOI EST-CE RÉVOLUTIONNAIRE ?

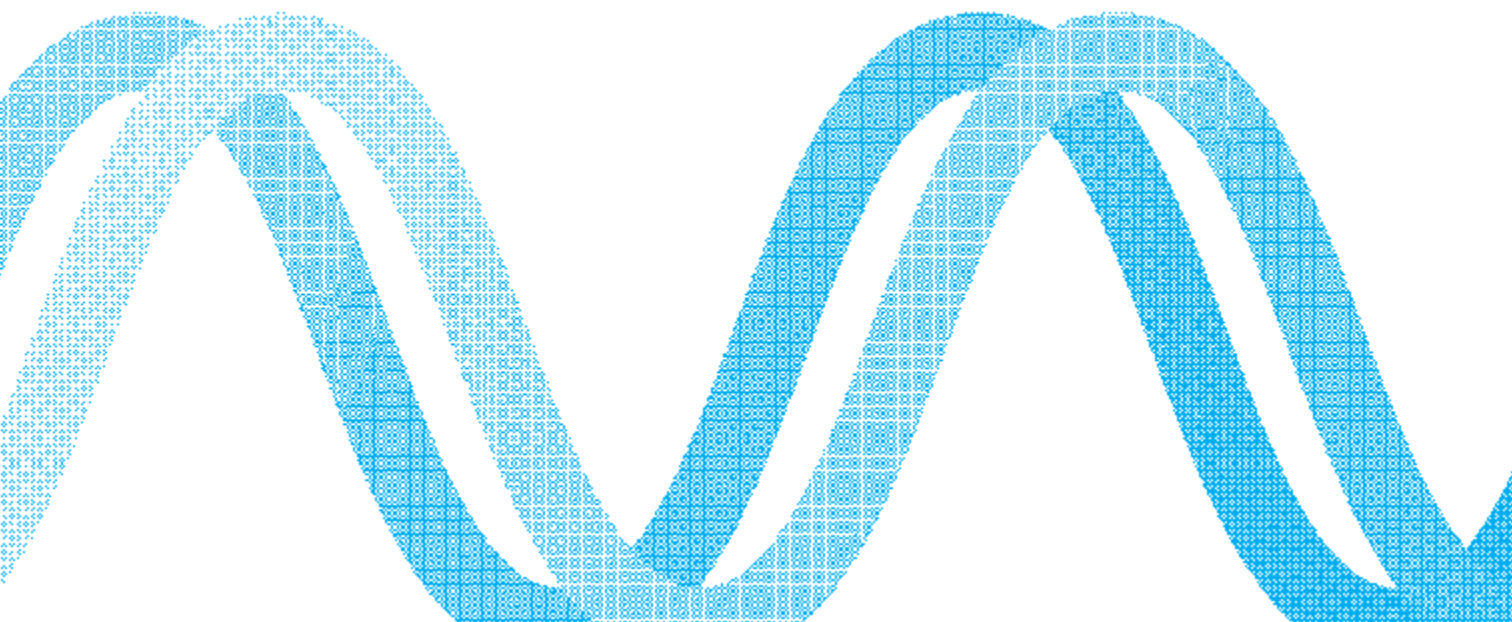
Comme l'explique le Pr Didier Trono, à la tête du Laboratoire de virologie et de génétique de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), « c'est une méthode beaucoup plus simple, plus facile et plus efficace que d'autres. Nous réalisons en quelques semaines des manipulations qui prenaient parfois jusqu'à un an auparavant. De même, les éléments utilisés dans les techniques précédentes, par exemple une nucléase à doigts de zinc,

demandaient soit de déboursier plusieurs milliers de francs, soit de lui consacrer des mois de travail. » Avec CRISPR, l'achat d'un ARN guide - que l'on peut d'ailleurs synthétiser soi-même - ne coûte que quelques centaines de francs.

Et qui dit technique économique, facile et efficace, dit adoption très large par les chercheurs. Le nombre de publications scientifiques faisant référence à CRISPR s'est ainsi multiplié à vitesse grand V. CRISPR accélère donc la recherche en génétique et la démocratisation. Il ravive l'espoir de découvertes thérapeutiques... et fait craindre les actions d'apprentis-sorciers.

3. QU'ATTEND-ON DE CETTE TECHNIQUE EN MÉDECINE ?

CRISPR commence à transformer les espoirs en médecine. D'abord dans le domaine de la thérapie génique. On connaît en effet aujourd'hui près de 4000 maladies génétiques dont la cause est une modification d'un seul gène, détaille la Dresse Ariane Giacobino, généticienne aux Hôpitaux universitaires de Genève. Pourquoi donc ne pas imaginer que



l'on puisse, demain, corriger à l'aide de CRISPR ces « fautes de frappe » ?

« Cela ravive l'espoir d'un type de recherche dans lequel on ne croyait plus qu'à moitié », commente la généticienne. La thérapie génique a été expérimentée dans les années 1990 avec des virus qui permettaient de modifier des défauts génétiques, mais sans que ces premiers traitements ne puissent se généraliser à grande échelle. Depuis, des succès avaient toutefois été enregistrés dans la lutte contre certains cancers ou pour soigner des maladies génétiques du système immunitaire.

Deux défis attendent cependant les chercheurs dans la voie de l'application de CRISPR à la thérapie génique : obtenir que la technique soit efficace mais également sûre.

Viser les bonnes cellules

Modifier le génome de cellules individuelles - pour les « corriger » - et les injecter au patient ne suffit en effet pas : il faut que cette modification « se propage au reste de l'organe concerné, voire à l'organisme entier, continue la Dresse Giacobino. C'est pour cela que l'on vise souvent des cellules souches multipotentes : elles pourront donner naissance à plusieurs cellules filles dotées de la bonne "correction". »

Beaucoup de travail reste à accomplir pour obtenir une telle colonisation de l'organisme par les cellules traitées avec CRISPR. La technique, aujourd'hui, a d'ailleurs « une relative inefficacité quand on a besoin de modifier beaucoup de cellules à la fois pour une thérapie génique », précise le Pr Trono.

Par conséquent, les premières applications de CRISPR en thérapie génique concerneront sans doute des maladies pour lesquelles on peut obtenir un résultat thérapeutique même si 100 % des cellules ne sont pas modifiées. Cela pourrait concerner des maladies du sang comme l'hémophilie ou la thalassémie, postule la Dresse Giacobino.

Vérifier l'innocuité

L'autre question à régler pour pouvoir utiliser CRISPR en thérapie génique découle de sa très grande efficacité. On le rappelle, c'est la séquence portée par l'ARN-guide « attelé » à la protéine Cas9 qui détermine où celle-ci coupera l'ADN. Le problème est qu'il n'est pas exclu qu'on retrouve cette séquence ailleurs sur le génome. Et que, donc, se produisent des coupures non voulues. « S'il est facile de vérifier que la modification génétique souhaitée a eu lieu au bon endroit, il est difficile d'exclure une modification ailleurs parmi des millions de

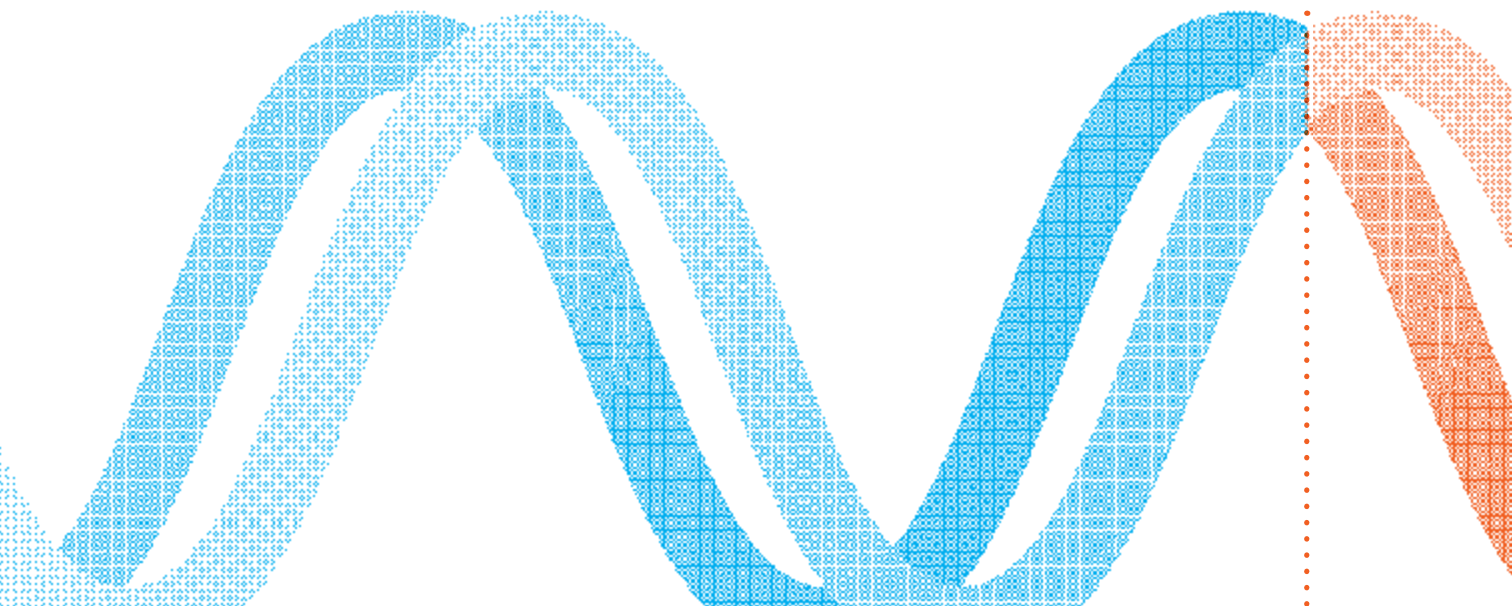
cellules », résume le Pr Trono. Les chercheurs devront donc également montrer l'innocuité de la technique. Le danger est grand : une telle modification non souhaitée pourrait donner des propriétés cancéreuses aux cellules touchées.

Encore de nombreuses possibilités

Cette approche très mécanique - la correction directe d'un gène problématique - est toutefois loin d'être la seule application possible de CRISPR en médecine. La technique est aussi employée dans l'immunothérapie du cancer, explique le Pr Trono : on modifie des cellules pour qu'elles tuent les cellules cancéreuses. La Dresse Giacobino cite, elle, des travaux sur le SIDA : on cherche à « immuniser » les cellules des patients touchés par le VIH pour que le virus ne puisse plus y pénétrer.

4. QUELLES CRAINTES SUSCITE CETTE TECHNIQUE ?

On l'a dit, la commodité de CRISPR et son coût réduit font peur car ils ouvrent à tous et en grand les portes de la manipulation du génome (voir « Du nouveau dans la production d'humains OGM »).



Un monde eugéniste où l'on choisirait sur catalogue les qualités de son bébé n'est pas encore pour demain, mais l'avènement de CRISPR pose de manière nouvelle les questions de bioéthique liées aux manipulations du génome humain, mais aussi aux transformations génétiques des animaux et des plantes.

Changer la descendance

Le printemps 2015 a d'ailleurs vu une saisissante conjonction d'événements. En avril, on apprenait que des chercheurs chinois avaient manipulé le génome d'embryons non viables dans le cadre de leurs recherches sur la thalassémie, une maladie génétique du sang. Cette publication, refusée par les prestigieuses revues scientifiques *Nature* et *Science*, a suscité de très nombreuses critiques.

Quelques mois avant, des scientifiques de premier plan - dont Jennifer Doudna, codécouvreuse de CRISPR-Cas9 - s'étaient réunis à Napa en Californie pour discuter des implications éthiques de la technique. Parmi leurs recommandations, on trouvait la proposition d'un moratoire sur les manipulations de la lignée germinale (touchant les spermatozoïdes ou les ovules) ou de l'embryon humain au stade le plus précoce de son développement. Pourquoi une telle crainte? Parce que toute transformation du génome des

cellules de la lignée germinale se transmet ensuite à la descendance, donc modifie l'espèce et non plus seulement l'individu.

Des alternatives existent

En intervenant sur l'ensemble des cellules d'embryons (y compris les cellules

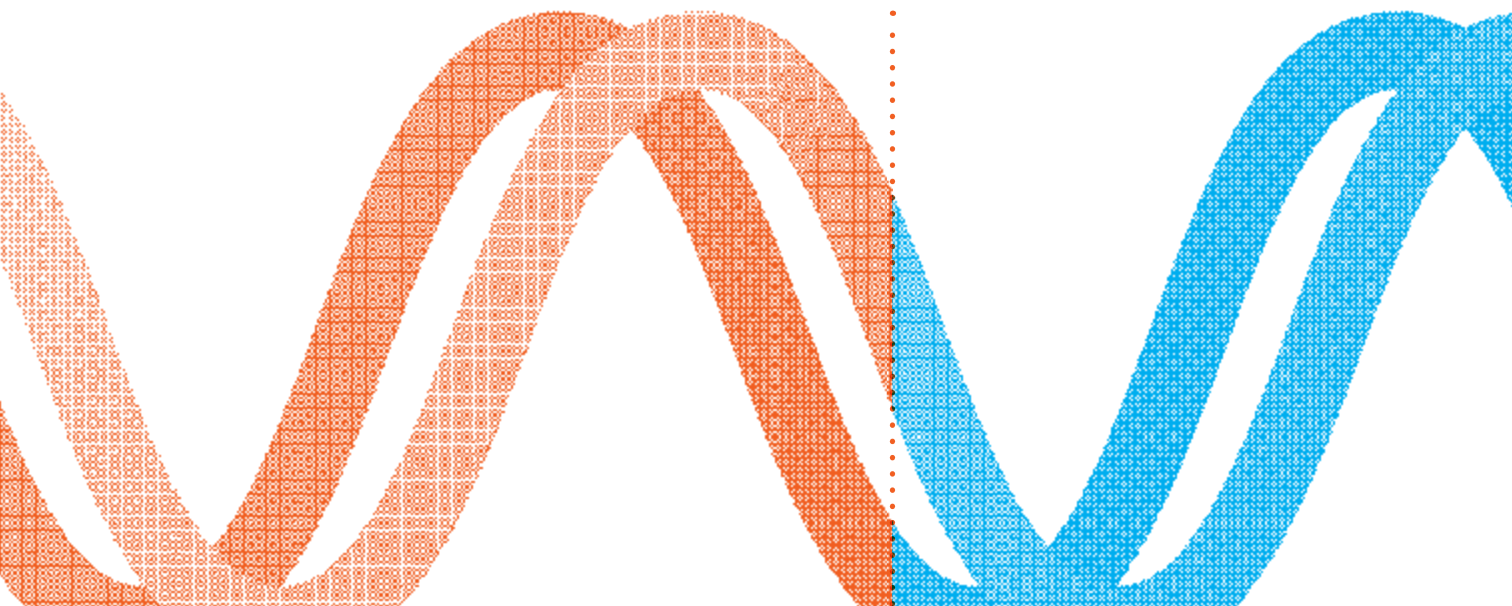
faire et effrayé le public. Alors qu'il est possible de profiter des multiples utilisations de cette technique, sans toutefois l'appliquer aux cellules germinales.»

Pratiquer une correction de maladie génétique sur les cellules germinales permettrait pourtant de l'éliminer définitivement. «Oui, certains parents que je

“CRISPR EST UNE MÉTHODE
BEAUCOUP PLUS SIMPLE,
PLUS FACILE ET PLUS EFFICACE
QUE D'AUTRES. NOUS RÉALISONS
EN QUELQUES SEMAINES
DES MANIPULATIONS QUI
PRENAIENT PARFOIS JUSQU'À
UN AN AUPARAVANT,,

germinales), les scientifiques chinois ont donc brisé un tabou. «Moratoire ou pas, il est largement admis qu'on ne touche pas à la lignée germinale, insiste la Dre Dresse Giacobino. On en reparle d'ailleurs à chaque fois qu'il y a une nouveauté en génétique. L'équipe chinoise a fait précisément ce qu'il ne fallait pas

reçois voit ce type de maladie comme une "malédiction", reconnaît la généticienne. Mais si nous agissons sur la lignée germinale, ce serait à l'aveugle et avec un impact sur plusieurs générations. Nous avons déjà des moyens de contourner la transmission de ces maladies avec le diagnostic préimplantatoire». ●

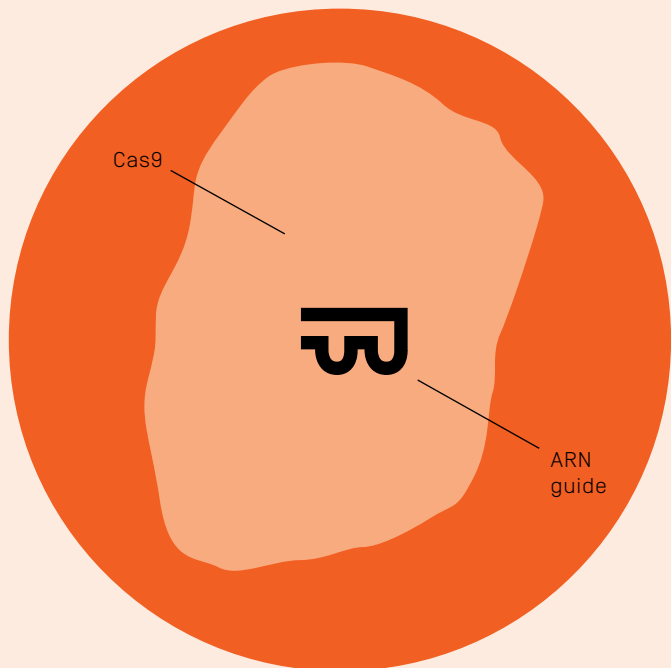


COMMENT CRISPR ÉDITE LE GÉNOME

La technique de manipulation génétique CRISPR est une révolution pour les chercheurs. En effet, elle permet d'éditer facilement le code génétique des plantes, des animaux et des humains, et offre de nombreuses perspectives thérapeutiques. Mais comment fonctionne-t-elle en détail ?

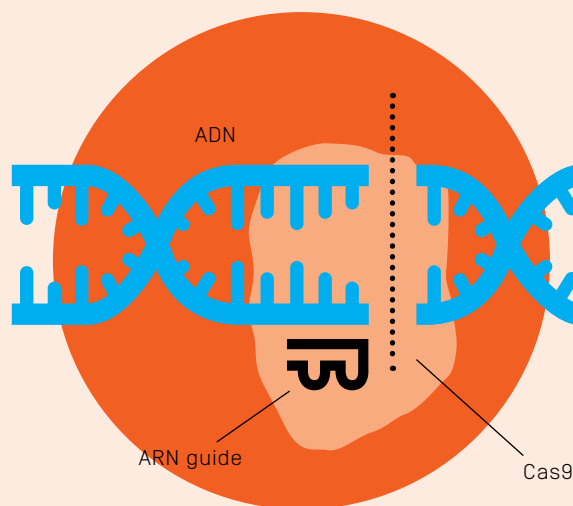
1. DES CISEAUX POUR L'ADN

CRISPR-Cas9 est un puissant outil pour manipuler le code génétique de l'être humain, des animaux et des plantes. Il permet soit de rendre un gène inactif, soit d'introduire du matériel génétique étranger dans un organisme. La protéine Cas9 fonctionne comme une paire de ciseaux qui peut couper l'ADN de façon précise et sur les deux brins à la fois. Un brin d'ARN - une molécule complémentaire à l'ADN - indique à Cas9 où se fixer sur l'ADN pour opérer cette coupure. On l'appelle l'ARN-guide. Selon l'endroit du génome où les chercheurs souhaitent couper, ils choisissent une séquence d'ARN-guide adéquate.



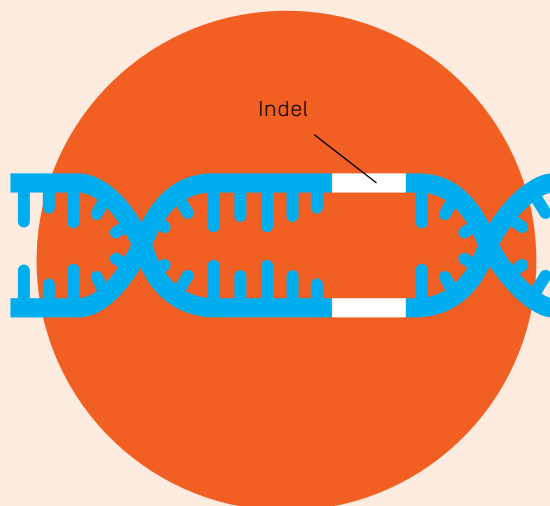
2. UNE COUPE PRÉCISE

Dans la cellule, Cas9 se fixe sur l'ADN à une position du code génétique qui correspond à la séquence de l'ARN-guide. Cas9 coupe alors les deux brins de l'ADN à cet endroit. Deux scénarios sont alors possibles.



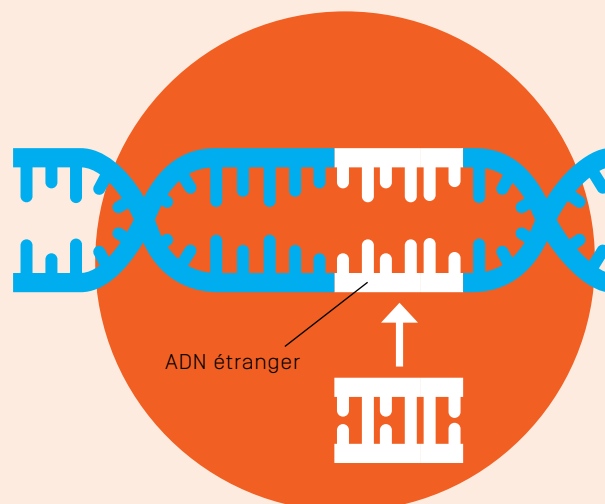
3A. RÉPARATION, INACTIVATION

Première option : des enzymes vont « réparer » la coupure causée par Cas9. Mais, ce faisant, elles vont introduire quelques erreurs, certaines bases de l'ADN (ses « lettres ») seront ajoutées, d'autres détruites. On appelle une telle zone un indel. La conséquence ? De très fortes chances que le gène qui suit cet indel soit inactivé.



3B. UN ADN ÉTRANGER

Deuxième option : la technique CRISPR est aussi un moyen d'introduire de l'ADN étranger dans un organisme. En effet, si l'on introduit des fragments d'ADN libres dans la cellule et que l'on coupe son ADN avec Cas9, il y a de fortes chances que l'ADN étranger soit intégré à l'ADN de la cellule lors du processus de réparation de la coupure.



Du nouveau dans la production d'humains OGM

Après les multiples échecs de traitements par thérapie génique, et à mesure que progressait l'engouement pour les expériences avec cellules souches, le bricolage génétique de l'homme était sorti du champ des sunlights. Question sécurité et efficacité, on restait trop loin du compte, estimait-on. Mais il y a peu a surgi une nouvelle méthode.

TEXTE DR BERTRAND KIEFER

Nouvelle n'est pas le bon mot. Il faudrait dire : révolutionnaire, d'une souplesse et d'une facilité que nul n'imaginait possibles. Dans les laboratoires mondiaux, elle provoque un tsunami (pour parler moderne). Là où avant il fallait des mois pour modifier des gènes, il suffit maintenant de semaines. Les coûts ont baissé d'un facteur dix. Le génome s'édite comme s'il s'agissait d'un vulgaire texte (voir «*CRISPR : "éditer" le génome comme un texte*»). Couper, coller, inactiver des gènes, en introduire de nouveaux, tout cela est devenu un jeu d'enfant, ou presque.

Aussi simple que son nom - CRISPR-Cas9 - est compliqué, cette technique n'a pas été inventée de novo : elle dérive d'un mécanisme d'immunité bactérienne. Les bactéries, en effet, ont appris à se défendre au cours de leur longue évolution. Ainsi, après avoir incorporé dans leurs génomes des morceaux de ceux des virus qui les infectent, elles arrivent ensuite à les reconnaître, puis à les exciser. Et c'est ce système de « ciseaux à ADN » que deux chercheuses ont réussi à reproduire et à adapter à tous les génomes, y compris ceux des mammifères. Petit commentaire, en passant : ces chercheuses avaient sous les yeux

les mêmes éléments que des milliers de scientifiques. Mais c'est en comprenant leur importance potentielle et en les exploitant qu'elles ont montré un esprit d'une extrême originalité. Selon les vaticanistes du domaine, le Nobel les attend. En prémices de cette suprême onction, l'une d'elles, la française Emmanuelle Charpentier, a reçu en 2015, à Genève, le prix Louis-Jeantet de médecine.

Le retour des grandes questions

Donc, un ancestral mécanisme bactérien reconfigure l'ensemble de la biologie moléculaire. Troublante unité et

modifient les gènes, les allument et les éteignent pour tâcher de comprendre leurs rôles. Mais avec cette nouvelle méthode d'édition offerte en cadeau par les bactéries, nous voici aussi, nous les humains, capables désormais de changer à notre gré nos propres gènes. Retour donc aux vieilles et grandes questions.

Des chercheurs tentent par exemple de guérir des personnes atteintes de thalassémie (une maladie génétique du sang) en modifiant génétiquement les cellules souches à l'origine des globules rouges. Mais pourquoi en rester à la guérison d'individus malades ? se

“COUPER, COLLER, INACTIVER DES GÈNES, EN INTRODUIRE DE NOUVEAUX, TOUT CELA EST DEVENU UN JEU D'ENFANT, OU PRESQUE,,

incroyable plasticité du vivant. Pour le moment, certes, les chercheurs du monde entier testent CRISPR-Cas9 sur les cellules, les plantes, les animaux. Ils

demandent d'autres. Réapparaît donc, de manière très concrète, le grand interdit de la bioéthique : la création d'humains génétiquement modifiés. Dans

Fait inquiétant, CRISPR pourrait être utilisé pour modifier génétiquement l'embryon lorsqu'il se trouve au stade d'une cellule, modifiant ainsi non seulement l'individu lui-même mais aussi sa descendance.



un monde qui valorise la nouveauté et le coup d'éclat, rien n'est plus attirant qu'un tabou. Si bien que les journaux biomédicaux importants, les centres mondiaux d'éthique et une bonne partie de la communauté scientifique s'inquiètent d'une possible utilisation de la technique CRISPR visant à modifier génétiquement l'embryon lorsqu'il se trouve au stade d'une cellule. Dans ce cas, en effet, la modification serait transmise non seulement à l'individu lui-même, mais aussi à ses ovules ou spermatozoïdes, puis à sa descendance. Et cela alors qu'on ignore encore largement quelles seraient les conséquences d'un pareil bricolage. Quinze pays interdisent toute modification génétique germinale. Mais cette retenue a-t-elle la moindre chance de se montrer efficace ? Notre temps est celui de la mobilisation permanente. Le progrès est devenu « le mouvement vers le mouvement, mouvement vers plus de mouvement, mouvement vers une plus grande aptitude au mouvement », selon les mots de Sloterdijk. Face à ce dynamisme mobilisateur, une éthique du répit semble bien peu réaliste.

Manipulations en cours

Preuve que produire des OGM humains n'est pas qu'une possibilité, une manipulation de ce type a été réalisée par deux chercheurs chinois en avril 2015. Chez 86 embryons au stade d'une cellule (non viables, car fécondés par deux spermatozoïdes), ils ont modifié le gène causant la thalassémie. Seuls quatre ont eu les bons gènes réparés. Dans de nombreux embryons, d'autres mutations, non cherchées, sont apparues ailleurs sur le génome. L'échec est donc patent. Mais les chercheurs disent avoir déjà beaucoup appris de leur tentative.

Ce genre de remarque fait frémir de nombreux éthiciens et même les éditorialistes de journaux comme *Nature* et *Science*. Il semble d'ailleurs que l'article décrivant cette expérience leur avait été soumis pour publication, mais qu'ils l'ont refusé. C'est finalement *Protein and Cell*, une revue de moindre importance, qui l'a accepté. Les refus au nom de l'éthique

sont peu efficaces. Il existe toujours moins regardant.

L'équipe de chercheurs va continuer. A ce jour, elle est déjà suivie par quatre autres, toutes chinoises. Sans compter celles qui œuvrent en secret. La science est mondialisée et les chercheurs de certains pays sont poussés à prendre le leadership dans le nouveau monde des humains OGM. Pour eux, le tabou des pays développés apparaît plutôt comme une chance. Comment réagir ? Par des sanctions scientifiques, un boycott des relations académiques ?

Quel futur pour l'humanité ?

Supprimer des maladies monogéniques (dues à une anomalie d'un seul gène) et graves, y compris en agissant sur la descendance, oui, peut-être, quand ce sera au point. Intervenir pour prévenir, dans

garder à l'humanité qui nous succédera un maximum de possibles, d'ouverture à la nouveauté. Autre point : l'importance de la diversité. Ce que nous aimons chez l'autre, c'est son altérité. Ce que notre esprit cherche dans la nature, ce qui nous y enrichit, ce n'est pas sa perfection, c'est son foisonnement. Mais dès lors que nous intervenons, rentabilisons, améliorons les performances, nous diminuons la diversité. Il y a là une terrible logique. Pour le moment, elle s'applique à une bonne partie du monde que nous transformons. Bientôt, peut-être, à nous-mêmes.

Qu'importe, estiment certains. Nous devons essayer tout ce qui est entre nos mains. L'évolution n'a pas de but et se montre sans pitié pour le destin des espèces. Si nous ne faisons pas tout pour prendre en main notre évolution, elle pourrait nous mener, comme ce fut

**“NOUS VOICI, NOUS LES HUMAINS,
CAPABLES DÉSORMAIS DE CHANGER
A NOTRE GRÉ NOS PROPRES GÈNES,,**

la complexité du génome, des susceptibilités accrues à certaines pathologies est déjà une pratique bien plus épineuse. Impossible pour le moment de savoir si le mal qui en résultera ne sera pas pire que le bien attendu. Au-delà, sur le chemin de l'« amélioration », d'autres questions se posent : nous appartenons à une époque fascinée par la performance, l'intelligence, la beauté. Mais toutes ces notions étant comprises selon le point de vue d'aujourd'hui, qui n'est pas celui d'hier ni de partout. Et qui ne sera certainement pas celui de demain. Si donc nous cherchons à « améliorer » l'humain, nous risquons d'introduire l'idéologie d'un temps et d'un lieu dans notre propre génome. C'est-à-dire de prendre la main sur les générations futures. Alors que le premier impératif devrait être de

le cas pour les autres, à notre extinction. Se comporter en humain, c'est justement refuser ce fatalisme. Certes. Mais le prix à payer serait de toute façon une séparation de l'espèce entre les individus améliorés et les autres.

Il faudrait lancer un vaste débat démocratique, à l'échelle de l'humanité. Le véritable questionnement, nous voyons ce qu'il devrait être. Quel futur voulons-nous pour l'humanité ? Quelles valeurs voulons-nous conserver ? Mais de ce débat, nous sommes loin. Trop puissant est le mouvement qui nous pousse au surpassement narcissique, à l'augmentation de soi, à la longévité indéfinie. Face à l'énergie faustienne qui se déploie ici, tout refus de mouvement, voire tout appel à la modération, apparaît comme déprimant. Étrange humanité. ●



Cystites adieu!

FEMANNOSE® – pour le traitement aigu et la prévention

- **Sans développement de résistances**
avec une très bonne tolérance
- **Goût fruité**
sans sucre ajouté
- **Naturel, vegan**
sans gluten, lactose et
agents conservateurs



Disponible dans les pharmacies et drogueries
Dispositif médical CE 0426 | Veuillez lire la notice.
Melisana AG, 8004 Zürich, www.melisana.ch
Sponsor de la Société suisse d'aide aux personnes incontinentes

PLANÈTE SANTÉ *LIVE* LE GRAND SALON SUISSE DE LA SANTÉ

2^e édition

Face aux nombreuses innovations qui transforment en profondeur le monde de la santé, l'objectif du salon Planète Santé live est de parler de la santé autrement: non pas par le biais d'une information simplement factuelle mais de manière interactive, par l'expérience, l'échange et l'émotion.

Conférences-débats, tests, expériences ludiques et ateliers pratiques aborderont des thèmes aussi variés que la nutrition, le cancer, le diabète, le sommeil, la grossesse, l'anxiété, les douleurs chroniques ou encore le boom du mobile Health et de la santé connectée.

La salon Planète Santé live s'adresse au grand public au sens large, soit aussi bien aux enfants, aux adolescents, qu'aux adultes et aux séniors.

La première édition s'est achevée en novembre 2014 avec plus de 28 000 visiteurs sur quatre jours, soit près du triple de ce qui était attendu.

Lors de l'édition de novembre 2016, de nombreux hôpitaux, associations, ligues, cliniques et la plupart des institutions de santé publique de Suisse Romande - en particulier les partenaires du site Planetesante.ch - seront présents avec de multiples animations et conférences.



INFOS PRATIQUES

DATES

Du jeudi 24 au dimanche 27 novembre 2016

HORAIRES

Jeudi 10h - 19h

Vendredi 10h - 20h

Samedi 10h - 19h

Dimanche 10h - 18h

LIEU

SwissTech Convention Center (Quartier Nord de l'EPFL)

Route Louis-Favre 2

1024 Ecublens

TARIFS

Gratuit jusqu'à 25 ans révolus

CHF 12.- Adultes

CHF 6.- AVS / AI / Chômage / Etudiants

Pass pour les 4 jours :

- Plein tarif CHF 25.-
- Demi-tarif CHF 18.-

Action « Mobilité douce » - Offre combinée CFF/Planète Santé :
20% de réduction sur votre billet CFF incluant le trajet jusqu'à
l'EPFL + 30% de réduction sur le billet d'entrée

PLUS D'INFOS

Rendez-vous sur le site : www.planetesante.ch/salon

Renforcer la mémoire du système immunitaire

Le système de défense de notre organisme garde le souvenir des agents infectieux ou des cellules malignes qu'il a déjà rencontrés, ce qui lui permet de réagir plus rapidement et plus efficacement lors d'une seconde invasion. Des chercheurs de l'Université de Lausanne ont élucidé un mécanisme qui permet aux cellules immunitaires d'acquérir cette mémoire. Leurs travaux pourraient avoir des implications thérapeutiques, notamment dans la lutte contre le cancer.

TEXTE ELISABETH GORDON

Grâce à son système immunitaire, notre organisme dispose d'une armée de cellules capables de le défendre contre les virus, bactéries et autres agents infectieux, mais aussi contre les cellules cancéreuses.

L'une des composantes de ce système est innée. Constituée de cellules qui n'ont jamais été confrontées à des microorganismes pathogènes, elle n'est pas très spécifique (elle ne reconnaît pas l'ennemi avec une grande précision). Mais elle est rapide : dans les secondes qui suivent l'invasion, elle peut mobiliser ses troupes et notamment des globules blancs particuliers (les granulocytes) qui détruisent les cellules infectées. Ensuite, comme des kamikazes, ces cellules immunitaires dites « effectrices » se suicident.

Quant à l'immunité dite « adaptative », elle fait intervenir une autre catégorie de globules blancs, les lymphocytes. Parmi eux, les lymphocytes T ont la responsabilité de surveiller et d'éliminer les cellules infectées ou malignes. A la différence des granulocytes, les lymphocytes T n'entrent en action que quand ils sont en présence du microorganisme pathogène (antigène). Ils se multiplient alors rapidement pour former de gros bataillons, tout en se déplaçant vers le théâtre des opérations.

Lors de leur voyage, ils acquièrent des armes qui leur confèrent la capacité de reconnaître leur cible et de la tuer en épargnant les cellules voisines normales. Puis la plupart d'entre eux meurent une fois leur mission accomplie.

Prêts à l'attaque

« Toutefois, certains de ces lymphocytes T échappent à cette mort programmée, explique Pedro Romero, directeur-adjoint du Centre Ludwig pour la recherche sur le cancer de l'Université de Lausanne (UNIL). Ils acquièrent alors une certaine mémoire de l'agent pathogène qu'ils ont rencontré », ce qui leur permettra de devenir plus efficaces quand ils le croiseront à nouveau. C'est d'ailleurs sur ce principe que sont basés les vaccins.

Une fois l'infection passée, ces lymphocytes T-mémoire se dispersent dans tous les tissus de l'organisme où ils jouent le rôle de sentinelles. Ils peuvent survivre longtemps, au repos. Mais, dès que le besoin s'en fait sentir, ces cellules « changent radicalement de métabolisme : elles se mettent à produire d'énormes quantités de glucose, de lipides, etc. » et, tels des soldats qui se nourrissent abondamment pour accumuler de l'énergie avant la bataille, « elles sont prêtes à aller

à l'attaque ». En outre, poursuit le chercheur, « elles produisent diverses molécules biologiques (des cytokines et des chimiokines) qui amplifient la réponse immunitaire et les transforment en armes de destruction massive ».

Kamikazes ou sentinelles

En fait, précise Pedro Romero, les lymphocytes T « ont le choix entre rester des cellules effectrices, c'est-à-dire des soldats très agressifs qui vont mourir après l'élimination de l'ennemi, ou subsister en gardant la mémoire de leur adversaire ». Son équipe a donc cherché à comprendre les mécanismes qui « régulent la prise de décision de ces cellules », en travaillant sur des souris génétiquement modifiées et infectées par la bactérie *Listeria*. Les chercheurs ont ainsi découvert qu'une des « voies de signalisation » de la cellule (ces systèmes de communication indispensables à leur bon fonctionnement), nommée mTOR, joue un rôle crucial dans l'affaire. « Elle se trouve à un carrefour qui permet au lymphocyte T d'intégrer tous les signaux qu'il reçoit de son environnement immédiat et de modifier son métabolisme en conséquence ». Or, dans la cellule, la protéine mTOR s'associe avec différents composés pour former

deux complexes distincts, mTORC1 et mTORC2. Les chercheurs les ont donc successivement désactivés chez leurs souris, afin de connaître leurs rôles respectifs. Ils ont alors constaté que les rongeurs dépourvus de mTORC1 « perdaient leurs réponses immunitaires, effectrices et mémoires, alors qu'au contraire, ceux qui étaient privés de mTORC2 avaient une réponse mémoire accrue ». Ils luttaient donc plus efficacement contre une réinfection par la *Listeria*.

De possibles applications thérapeutiques

Ces recherches, encore fondamentales, pourraient trouver des débouchés thérapeutiques. Notamment dans les traitements du cancer, car le système immunitaire utilise les mêmes mécanismes pour détruire les agents infectieux et les cellules malignes (*lire encadré*). En collaboration avec une firme pharmaceutique, Pedro Romero a déjà entrepris de « chercher des molécules qui pourraient inhiber, de manière sélective, la voie de signalisation passant par mTORC2 ». Ce serait un bon moyen d'améliorer la mémoire des lymphocytes T et d'aider le système de défense de l'organisme à lutter contre les tumeurs et à éviter les récurrences. ●

Renforcer le système immunitaire pour mieux lutter contre le cancer

Le système immunitaire est chargé de détruire les cellules de l'organisme infectées par des agents pathogènes, mais aussi de tuer les cellules cancéreuses, qui sont anormales. La plupart du temps, il n'y arrive pas, car il est trop faible. C'est pourquoi une nouvelle voie très prometteuse dans la lutte anticancéreuse passe par l'immunothérapie, qui vise à renforcer le système de défense de l'organisme. Dans ce cadre, les résultats de l'équipe de Pedro Romero pourraient ouvrir de nouvelles pistes.

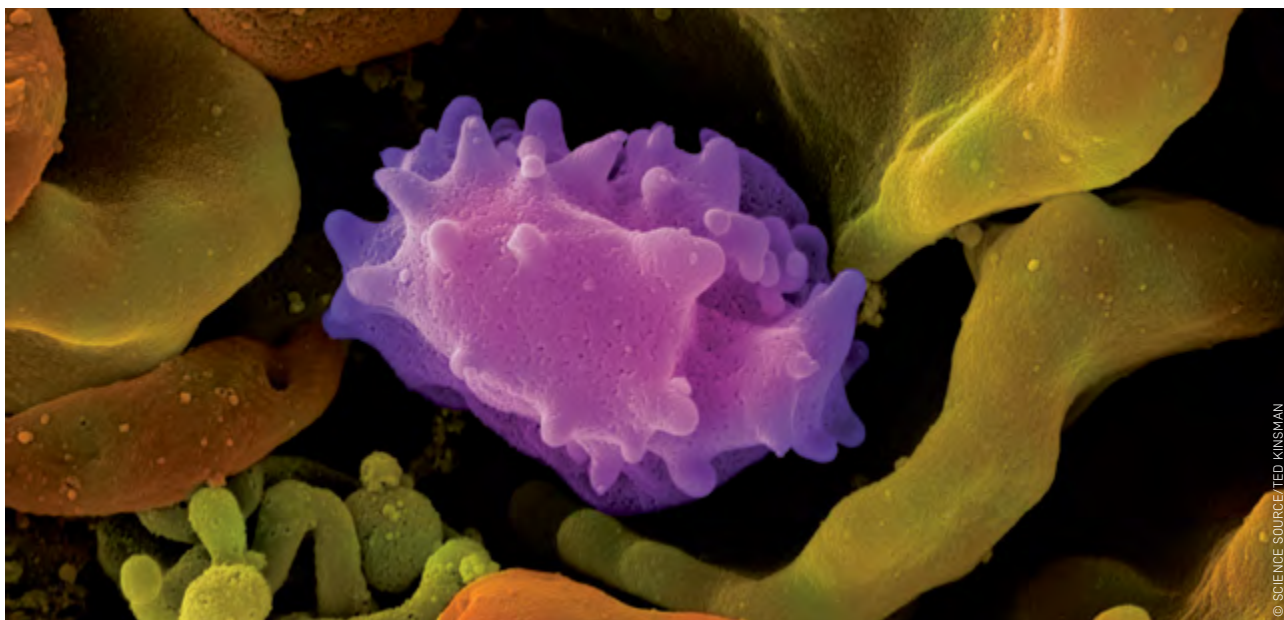
Vaccins contre le cancer

Depuis quelques années, les chercheurs tentent d'élaborer des vaccins thérapeutiques contre les tumeurs. Jusqu'ici, leurs tentatives se sont soldées par des échecs, notamment parce que « les cellules malignes diminuent la mémoire des cellules immunitaires », précise Pedro Romero. Ses travaux apportent un

nouvel espoir. Si on arrivait à renforcer encore la mémoire des défenseurs de l'organisme déjà introduite par le vaccin, tout en modulant la voie mTORC2, on pourrait les aider à détruire plus efficacement les tumeurs.

Thérapie cellulaire

Une autre voie explorée, la thérapie cellulaire, consiste à prélever des lymphocytes T de la tumeur du patient et, au laboratoire, à les reprogrammer génétiquement et à les cultiver avant d'en réinjecter de grandes quantités dans le sang du malade. Cette technique, encore expérimentale, a déjà permis de guérir des enfants atteints de graves formes de leucémies (cancers du sang). « Pour les tumeurs solides, les résultats ont été beaucoup moins spectaculaires, constate Pedro Romero, car les lymphocytes transférés ne perdurent pas longtemps dans l'organisme et l'on n'obtient qu'une faible réponse antitumorale ». Si, in vitro, on arrivait à les doter de mémoire, on obtiendrait peut-être de meilleurs résultats.



Pas de cotons-tiges dans les oreilles de vos enfants

A moins que votre pédiatre ne vous le recommande, pas besoin de nettoyer l'intérieur des oreilles de vos enfants! Les spécialistes déconseillent fermement l'emploi du coton-tige.

TEXTE [BENOÎT PERRIER](#)



« En Suisse, la population est très attachée à la propreté et à l'hygiène, et assez réticente à l'idée d'avoir de la cire dans les oreilles. Elle a tort », confie le Dr Jacques Cherpillod, oto-rhino-laryngologue spécialisé dans le traitement des enfants à Lausanne. Le nettoyage systématique des oreilles des enfants n'est ainsi pas conseillé, encore moins avec des cotons-tiges. Une recommandation qui vaut aussi pour les adultes.

La cire d'oreille, en effet, ce n'est pas quelque chose de « sale ». Il s'agit d'un système de protection du conduit auditif et de notre tympan : « La cire englue les poussières et les repousse naturellement vers l'extérieur », explique le spécialiste. Par conséquent, si on la retire, l'oreille est fragilisée.

De plus, la production de cire est variable selon les individus. « Si votre enfant fabrique beaucoup de cire, votre pédiatre vous le signalera, continue le Dr Cherpillod. En l'absence d'un tel avertissement, vous n'avez pas besoin de vous soucier de nettoyer l'intérieur de ses oreilles. »

“LA CIRE ENGLUE LES POUSSIÈRES ET LES REPOUSSE NATURELLEMENT VERS L'EXTÉRIEUR. SI ON LA RETIRE, L'OREILLE EST FRAGILISÉE,,

Pourtant, il arrive souvent chez le pédiatre que celui-ci retire un peu de cire quand il examine les oreilles d'un enfant... Il s'agit seulement pour le médecin de dégager la vue vers le conduit ou le tympan, explique le spécialiste, pas de déboucher l'oreille proprement dite. Des bouchons de cérumen - le nom scientifique de la cire d'oreille - se forment certes chez certains enfants, mais pour qu'un tel bouchon ait un impact sur l'audition il faut vraiment qu'il soit « énorme ou collé au tympan », selon le médecin.

Tympan percés

Quant aux cotons-tiges, non, on ne devrait pas les utiliser pour se nettoyer l'intérieur

des oreilles. Les emballages vendus aux Etats-Unis proscrivent d'ailleurs cet emploi au moins depuis les années 1970. Chez l'adulte, cet usage conduit à terme à des démangeaisons que les cotons-tiges tout à la fois soulagent momentanément et entretiennent dans la durée.

Chez l'enfant, la situation est différente. Les cotons-tiges standards sont généralement trop larges pour entrer dans leur conduit auditif. Mais il existe des modèles plus petits dont le diamètre correspond peu ou prou à celui du conduit. Résultat d'une telle utilisation : « on tasse la cire au fond du conduit, explique le Dr Cherpillod. Nous le constatons si nous devons retirer un bouchon. Dans ce cas, il est placé près du tympan alors que, sans coton-tige, nous le trouverions plutôt au milieu. »

Une perforation du tympan n'est d'ailleurs pas exclue, même si c'est heureusement rare. « Le conduit auditif a le bon goût d'être coudé, continue le médecin, il n'est donc pas évident de parvenir jusqu'au tympan. Mais des accidents arrivent, comme une chute ou un coup de

coude alors que le coton-tige est encore dans l'oreille. » Il est aussi possible de blesser la peau du conduit auditif.

Ni bombes d'eau ni bougies

La messe est dite : pas de cotons-tiges dans les oreilles. Tout juste peut-on s'en servir pour nettoyer le pavillon, la partie extérieure de l'oreille, si on le souhaite. « Si l'on veut vraiment faire la toilette des oreilles de son enfant, ou si le pédiatre le préconise, les doucher régulièrement à l'eau tiède est la meilleure solution, recommande le Dr Cherpillod. A chaque lavage de cheveux par exemple, vous pouvez mettre la douche contre l'oreille de l'enfant - sans trop de débit et pas

A QUOI FAIRE ATTENTION ?

Quelques signes à avoir en tête pour la santé des oreilles de son enfant.

- La douleur d'abord. Si votre enfant se plaint d'avoir mal aux oreilles, a fortiori s'il a de la fièvre et des symptômes grippaux, consultez votre pédiatre.
- Un enfant qui se touche fréquemment les oreilles ne requiert a priori pas une consultation immédiate. Mais si cela perdure, faites-les examiner, par exemple lors d'un prochain contrôle.
- L'impression que l'enfant entend mal devrait vous alerter et vous faire contrôler son audition. Certaines affections comme l'otite sécrétrice peuvent passer inaperçues mais faire temporairement baisser l'ouïe.

trop chaud - et compter ainsi jusqu'à 30. » L'oto-rhino-laryngologue dénonce d'ailleurs deux méthodes inefficaces, voire dangereuses pour déboucher les oreilles. « Il se vend pour de petites fortunes des bombes d'eau à gicler dans les oreilles. C'est très cher, pas beaucoup plus efficace que la douche et surtout désagréable pour l'enfant. Il existe aussi des bougies dont l'on prétend qu'elles seraient utilisées par les indiens Hopi pour déboucher les oreilles. Elles sont creuses et on les fait brûler insérées dans l'oreille. Leur principe est que la chaleur sécherait et aspirerait le cérumen, mais on a confirmé expérimentalement que les débris que l'on retrouve à l'intérieur de la bougie après son utilisation ont une composition chimique incompatible avec celle de la cire humaine. Cela ne retire donc rien et la procédure comporte en plus un risque de brûlure. » ●

Des hormones pour grandir

Le retard de croissance des enfants ou des adolescents est parfois dû à un déficit de l'hormone de croissance naturellement produite par l'organisme. Il suffit alors de leur donner cette substance, sous forme synthétique, pour qu'ils se remettent à « pousser » normalement.

TEXTE ELISABETH GORDON

Lors de leur visite chez le pédiatre qui les mesure régulièrement, certains enfants ont une taille inférieure aux normes de croissance établies pour leur âge et pour leur sexe. Ils souffrent d'un retard de croissance qui peut provenir d'un déficit, total ou partiel, de somatotropine, appelée l'hormone de croissance.

Cette substance biologique porte bien son nom. Secrétée naturellement par l'hypophyse (une glande située dans le

cerveau), elle est en effet indispensable aux enfants et aux adolescents pour bien grandir. Mais son rôle ne se limite pas à cela. Elle permet aussi à leurs os d'acquiescer une densité optimale et participe au développement de leurs muscles. Ceux qui en sont privés restent petits, « ce qui, psychologiquement, peut être lourd pour eux », souligne Valérie Schwitzgebel, responsable de l'Unité d'endocrinologie et diabétologie pédiatriques aux Hôpitaux universitaires de Genève (HUG). En

outre, ils sont plus facilement fatigués, leur masse musculaire diminue – ce qui rend les efforts plus difficiles –, leurs os sont moins solides et ils ont tendance à prendre du poids. Leur bien-être psychique ainsi que leur humeur peuvent en être affectés.

Ce déficit hormonal peut se manifester dès la naissance, au cours des premières années de vie ou même à l'adolescence, lors du développement de la puberté. Il peut provenir de maladies génétiques, d'une malformation de l'hypophyse, d'un accident cérébral, d'une méningite sévère, d'une tumeur au cerveau ou être l'effet d'une radiothérapie anticancéreuse. Toutefois, « dans la majorité des cas, il est idiopathique », précise l'endocrinologue; en d'autres termes, on n'en connaît pas l'origine.

Les possibles effets indésirables du traitement

Comme tout médicament, l'hormone de croissance synthétique a parfois des effets secondaires indésirables. Elle peut par exemple provoquer une hypertension intracrânienne. « La pression augmente dans le cerveau, ce qui engendre des maux de tête et même des vomissements ou des troubles de la vision », précise Valérie Schwitzgebel, responsable de l'Unité d'endocrinologie et diabétologie pédiatriques aux Hôpitaux universitaires de Genève (HUG). Par ailleurs, le traitement favorise le développement du diabète chez les enfants à risque. Toutefois, « dans la majorité des cas, ces effets indésirables sont réversibles », souligne la spécialiste.

Ils cessent lorsque l'on « arrête le traitement ou que l'on diminue les doses du médicament ».

Reste la question des conséquences à long terme. Une étude publiée en 2010 par l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé a jeté le doute, car elle concluait que les patients traités avaient un risque de surmortalité par rapport à la population générale. Mais cette enquête « n'établit pas la preuve que l'hormone de croissance est en cause », commente l'endocrinologue. Une autre étude réalisée en Belgique, au Danemark et aux Pays-Bas n'a d'ailleurs pas conclu au même résultat. D'autres sont en cours et, « pour l'instant, nous n'avons aucune raison de ne pas prescrire ce traitement. Mais, conclut Valérie Schwitzgebel, nous restons prudents ».

Des résultats excellents

Quoi qu'il en soit, il est nécessaire de remplacer l'hormone de croissance que l'organisme ne produit pas, ou en quantité insuffisante, par son équivalent synthétique. Les substances utilisées depuis trente ans sont produites par génie génétique et n'entraînent aucun risque de maladies neurologiques.

Le traitement de substitution commence « dès que le diagnostic de déficit en hormone de croissance est posé », explique Valérie Schwitzgebel. Il passe par une injection sous-cutanée quotidienne, « le soir, avant le coucher, car l'hormone de croissance est essentiellement sécrétée pendant la nuit et l'on essaye d'être



au plus près des conditions physiologiques». Le traitement se prolonge généralement jusqu'à la fin de la croissance, soit « jusqu'à environ 15 ans chez les filles et 16 ans chez les garçons ». Toutefois, pour celles et ceux qui ont un déficit total de sécrétion d'hormone, il peut être prolongé - les adultes ayant aussi besoin de somatotropine, même si c'est en moindre quantité que les plus jeunes.

Les résultats du traitement « sont excellents », selon la spécialiste des HUG. Les jeunes patients arrivent à rattraper leur retard de croissance et à atteindre la « taille cible familiale », qui dépend de la grandeur de leurs parents.

L'hormone de croissance est aussi prescrite aux fillettes atteintes du syndrome de Turner, une maladie génétique qui est due à une anomalie sur le chromosome X et retarde la croissance osseuse, ainsi qu'aux enfants souffrant d'une insuffisance rénale entraînant un retard de croissance.

Coup de pouce

Certains bébés naissent avec un poids et une taille très inférieurs à la norme du fait de ce que l'on nomme un retard de croissance intra-utérin. « 80 à 90 % d'entre eux rattrapent cependant spontanément ce retard au cours des deux premières années de leur vie », précise Valérie Schwitzgebel. Aux autres, on peut prescrire de l'hormone de croissance en guise de coup de pouce. « Cela leur permet de gagner 3-4 centimètres, parfois jusqu'à 8. Mais il arrive que l'on n'ait aucun résultat ».

Quant aux parents qui souhaiteraient que leurs enfants deviennent plus grands que ce que la nature a prévu pour eux, mieux vaut qu'ils soient prévenus. Contrairement à ce qui se fait aux Etats-Unis par exemple, les médecins suisses ne prescriront pas à leurs rejetons de l'hormone de croissance, un traitement qu'ils réservent à ceux qui en ont réellement besoin. ●

Dix indiscretions sur les règles

Les règles figurent encore parmi les sujets dont on n'ose pas parler. Et pourtant, les questions ne manquent pas. Est-il normal d'avoir mal, de saigner abondamment ? Eclairage avec la Dresse Michal Yaron, gynécologue au département de gynécologie et d'obstétrique des Hôpitaux universitaires de Genève (HUG).

TEXTE PATRICIA BERNHEIM



J'ai 14 ans et je ne suis pas réglée

Depuis plusieurs années, l'âge moyen auquel surviennent les premières règles est stable, autour de 12 ou 13 ans. Si la jeune fille n'est pas réglée trois ans après le début du développement mammaire ou si, à l'âge de 15 ans, elle ne présente

pas de symptôme ou de signe particulier, alors il faut investiguer. C'est également le cas lors d'une absence de développement pubère à l'âge de 13 ans ou si, à l'âge de 14 ans, on constate de l'hirsutisme (développement pileux), des restrictions alimentaires et une pratique

intensive du sport et si les règles ne sont toujours pas là. D'autre part, toujours à l'âge de 14 ans, si les autres signes de puberté sont avancés mais que les règles ne sont pas là, leur absence peut faire penser à une obstruction du vagin.

J'ai 30 ans et mon cycle est irrégulier

Souvent, les femmes pensent que si elles ont un jour de retard, leur cycle est irrégulier. Or il est admis qu'un cycle régulier peut comporter un décalage de 7 jours avant et 7 jours après la survenue attendue des règles. L'intervalle normal peut osciller entre 21 et 35 jours. Il y a lieu de consulter si l'intervalle est de plus de 6 semaines et lors de tout changement chez une femme qui avait jusque-là des cycles réguliers.

J'ai 17 ans et les intervalles entre les règles sont plus ou moins longs

Chez les jeunes filles l'intervalle peut osciller entre 21 et 42 jours.

Je perds du sang pendant plus de 7 jours

La durée des règles peut osciller entre 2 et 6 jours. A partir de 7 jours, cela nécessite une évaluation.

J'ai des règles abondantes

Dans les années 60, il a été établi qu'une perte de 8 cc (cuillères à café) par mois était considérée comme normale, mais je ne connais personne qui ait mesuré ses

perles de sang! Aujourd'hui, on parle en termes de changements de serviettes. Un changement toutes les 3 à 6 heures est considéré comme normal, pour autant que la protection soit adaptée. Certaines adolescentes préfèrent utiliser des serviettes fines, donc elles les changeront plus souvent.

La couleur du sang change, parfois brune, parfois rouge vif

La coloration du sang est liée à son contact avec l'oxygène, qui le rend plus foncé. En revanche, un sang rouge très liquide qui coule abondamment pendant plusieurs jours mérite investigation.

J'ai des règles très douloureuses

On a grandi en entendant qu'il était normal d'avoir mal durant ses règles. Aujourd'hui on sait que, dans 90% des cas, les règles s'accompagnent de douleurs qui sont dues aux contractions

utérines. Mais dans 10% des cas, la douleur peut être liée à l'endométriose, à un fibrome, à des polypes ou à des kystes sur les ovaires. Cette douleur peut être si intense qu'elle empêche d'aller à l'école ou au travail. Il faut donc investiguer pour, d'une part, exclure toute pathologie et, de l'autre, aider ces jeunes femmes dont la qualité de vie est amoindrie chaque mois.

J'ai mal au dos et dans les jambes

La liste des signes qui peuvent précéder les règles, aussi appelés syndrome prémenstruel, contient plus de 300 symptômes associés, parmi lesquels figurent les maux de dos, des irradiations dans les jambes ou des douleurs aux seins, pour ne citer que les plus fréquents.

Avant d'avoir mes règles, je déprime

Cela fait aussi partie du syndrome prémenstruel. On peut avoir le blues, une agitation, de la tristesse. C'est lié aux

changements hormonaux. Tant que cela n'entame pas la qualité de vie, ce n'est pas problématique. En revanche, si cela a des impacts sur le plan relationnel, professionnel ou dans le couple, il ne faut pas le négliger.

J'ai un retard de règles alors que je ne suis pas enceinte

Un retard de règles peut être dû à de multiples causes telles que des facteurs endocriniens, une tumeur, un problème de thyroïde, le diabète, un ovaire polykystique, le stress, des médicaments, un décalage horaire lors d'un voyage ou encore des restrictions alimentaires. Il y a lieu de consulter si le retard est de plus de 6 semaines et lors de tout changement chez une femme qui avait jusque-là des cycles réguliers. ●

h e d s
Haute école de santé
Genève

Hes·SO GENÈVE
Haute école spécialisée
de Suisse occidentale
University of Applied Sciences
Western Switzerland

Hes·SO VALAIS
WALLIS
School of
Health Sciences

Hes·SO VALAIS
WALLIS
School of
Management & Tourism

B
Berne Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

**REVUE
MÉDICALE
SUISSE**

Digital Health 2016

Early Diagnosis & Prevention
Professional & Scientific Summer School

Wed. June 22 **Electronic sensors for health monitoring**

Thu. June 23 **Medical imaging and image processing**

Fri. June 24 **Processing of big data in health**

June 22-24, 2016
Geneva, Switzerland

Hes·so

Haute école spécialisée
de Suisse occidentale
University of Applied Sciences
Western Switzerland

For more information
& registration :

digitalhealth.heds@hesge.ch

www.hesge.ch/heds/summer-school-digital-health-2016



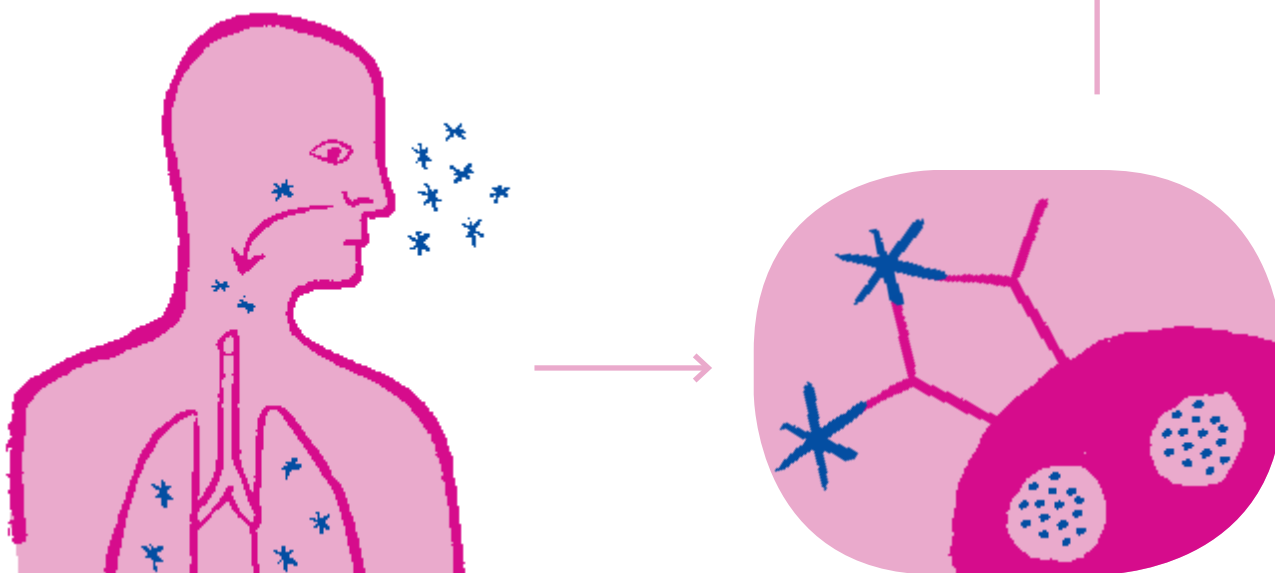
ALLERGIES : DU POLLEN AU NEZ QUI COULE

Avec les beaux jours reviennent les allergies saisonnières et le rhume des foins. Comment se déclenchent ces réactions parfois si pénibles ? Les explications du Dr David Spoerl, allergologue aux Hôpitaux universitaires de Genève.

TEXTE **BENOÎT PERRIER** INFOGRAPHIE **@GIGANTO**

3. LE MASTOCYTE, BOMBE À FRAGMENTATION

Sur chaque mastocyte, on trouve plusieurs IgE (elles ne reconnaissent pas toutes les mêmes allergènes). Quand deux IgE sont activées par le pollen, le mastocyte débute sa « dégranulation ». C'est-à-dire qu'il rejette dans l'organisme des granules de différentes substances, dont l'histamine, une des protéines qui assurent le rôle de messager de l'inflammation.

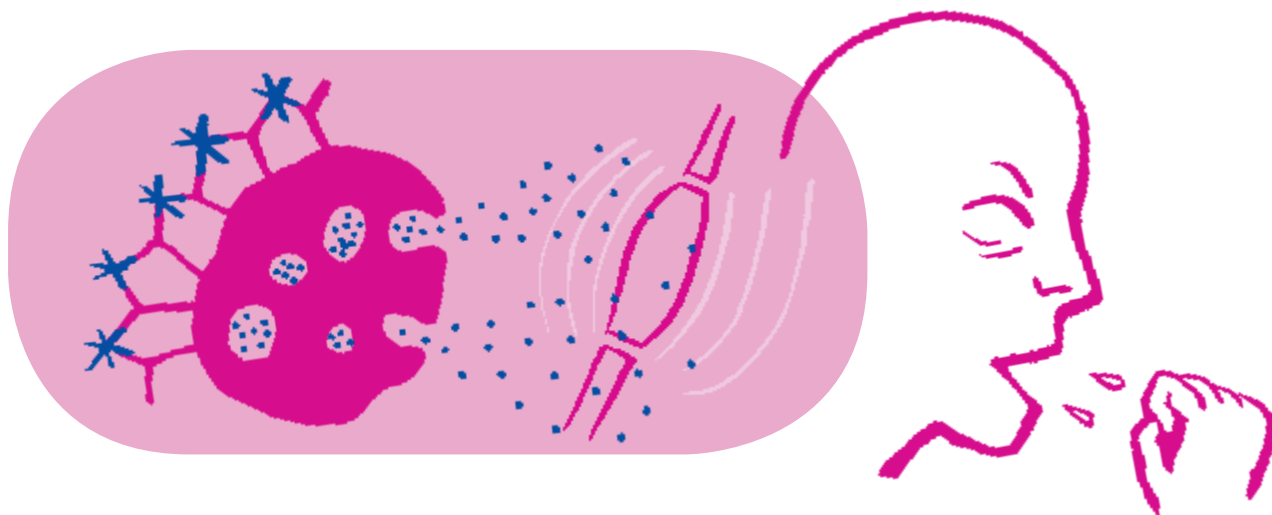


1. L'ATOPIE, UNE PRÉDISPOSITION

Trois Suisses sur dix sont dits « atopiques », c'est-à-dire qu'ils ont une prédisposition à développer des réactions immunitaires inadaptées telles que des allergies. On sait que l'atopie a une composante génétique, mais elle s'expliquerait aussi par notre mode de vie contemporain, qui nous expose moins à certaines infections qu'auparavant.

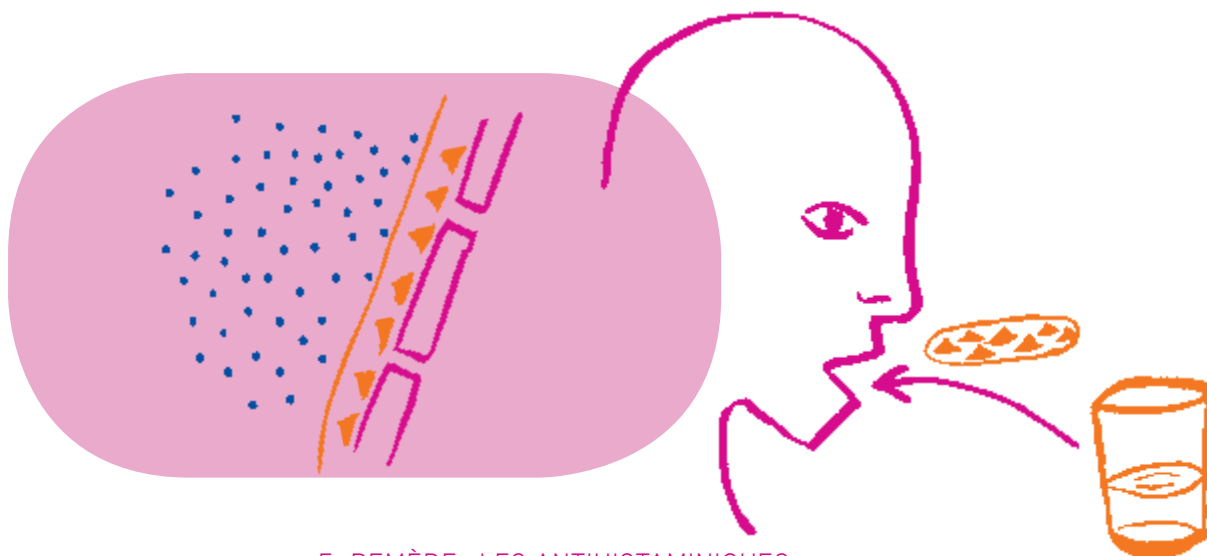
2. L'IMMUNOGLOBULINE, UN DÉTONATEUR

Quand notre système immunitaire a appris à reconnaître comme nocive une substance pourtant inoffensive - un pollen par exemple - on dit qu'il y a sensibilisation. Après la sensibilisation, un deuxième contact avec la substance allergène peut, chez certaines personnes mais pas toutes, provoquer une allergie. Quand c'est le cas, les pollens - de quelques micromètres - que nous respirons vont se lier, dans les tissus des bronches, à des immunoglobulines E (IgE), des éléments du système immunitaire qui reconnaissent les allergènes. Ces IgE se trouvent à la surface de certains globules blancs et aussi sur les mastocytes, des cellules qui contribuent à notre immunité.



4. L'HISTAMINE, ELLE NOUS GONFLE

Les symptômes du rhume des foins sont causés par la libération d'histamine dans les muqueuses du nez et des poumons. L'histamine modifie la perméabilité des vaisseaux: ils gonflent, le nez se bouche et coule. Elle suscite aussi une inflammation qui contribue à ce gonflement et déclenche une réponse immunitaire de l'organisme. Enfin, son effet sur les muscles lisses peut resserrer les bronches et provoquer une crise d'asthme.



5. REMÈDE : LES ANTIHISTAMINIQUES

Le traitement de base de ces allergies est la prise d'un médicament antihistaminique. Ces molécules bloquent les récepteurs de l'histamine et empêchent qu'ils soient activés par l'histamine libérée. Il y a donc toujours autant d'histamine qui circule dans le corps mais celle-ci a moins d'effet. Il s'agit d'un traitement purement symptomatique. Selon la gravité et la nature des allergies, le médecin proposera une désensibilisation, le seul traitement qui puisse soigner l'allergie, ou du moins la rendre plus supportable.

MARTIAL SAUGY

Lutte antidopage : « Qu'ils trichent le moins possible »

A la pointe de la lutte contre le dopage, le Laboratoire suisse antidopage réalise depuis Lausanne des analyses pour le sport suisse et pour les fédérations de toute la planète. Son directeur, Martial Saugy, passe la main dans quelques jours pour prendre la tête d'un institut de recherche dédié au dopage au sein de l'Université de Lausanne. Avec le passeport biologique de l'athlète, introduit en 2009, sa discipline a connu une révolution copernicienne. Et énormément gagné en efficacité.

TEXTE BENOÎT PERRIER

P. S. : Encore aujourd'hui, si l'on dit « dopage », on pense érythropoïétine. La fameuse EPO.

M. S. : Oui, car cette substance que nous produisons tous de manière endogène améliore, entre autres effets, l'oxygénation du sang et donc la performance. A la fin des années 1980, l'EPO produite par biotechnologie a été mise sur le marché et immédiatement utilisée dans le sport. Aux jeux olympiques de Lillehammer en 1994, nous sommes persuadés que des athlètes étaient dopés. On a vu par exemple les skieurs de fond de certains pays alpins faire jeu égal avec les Norvégiens... L'EPO permettait de simuler des stages en altitude et les entraînements forcenés que les Scandinaves s'imposaient pour améliorer leur endurance.

Jusqu'aux années 2000, on ne savait pas bien différencier dans nos analyses l'EPO naturelle de l'EPO de synthèse. Le risque de se faire attraper était donc faible pour les tricheurs et le bénéfice potentiellement énorme. La même situation s'était présentée dix ans plus tôt avec le dopage par les stéroïdes.

Jusqu'à ce que Ben Johnson perde sa médaille d'or du 100 m des JO 1988 pour dopage...

Et heureusement. Les doses d'anabolisants utilisées dans les années 1980 étaient astronomiques; on sait que cela a nui à la santé des athlètes. Mais la testostérone est encore très employée car la différence entre l'hormone naturelle et sa version de synthèse est infime. Sa fenêtre de détection - le laps de temps où l'on peut détecter une prise - est de plus très réduite.

action sur les fibres musculaires qui est recherchée. Elle empêche leur destruction et augmente donc la performance musculaire. Elle permet aussi une excellente récupération à l'effort.

Mais si l'on sait maintenant distinguer l'EPO et la testostérone de synthèse, comment se sont adaptés les « dopeurs » ?

La tendance générale est une réduction importante des doses employées, afin de se rapprocher de dosages physiologiques

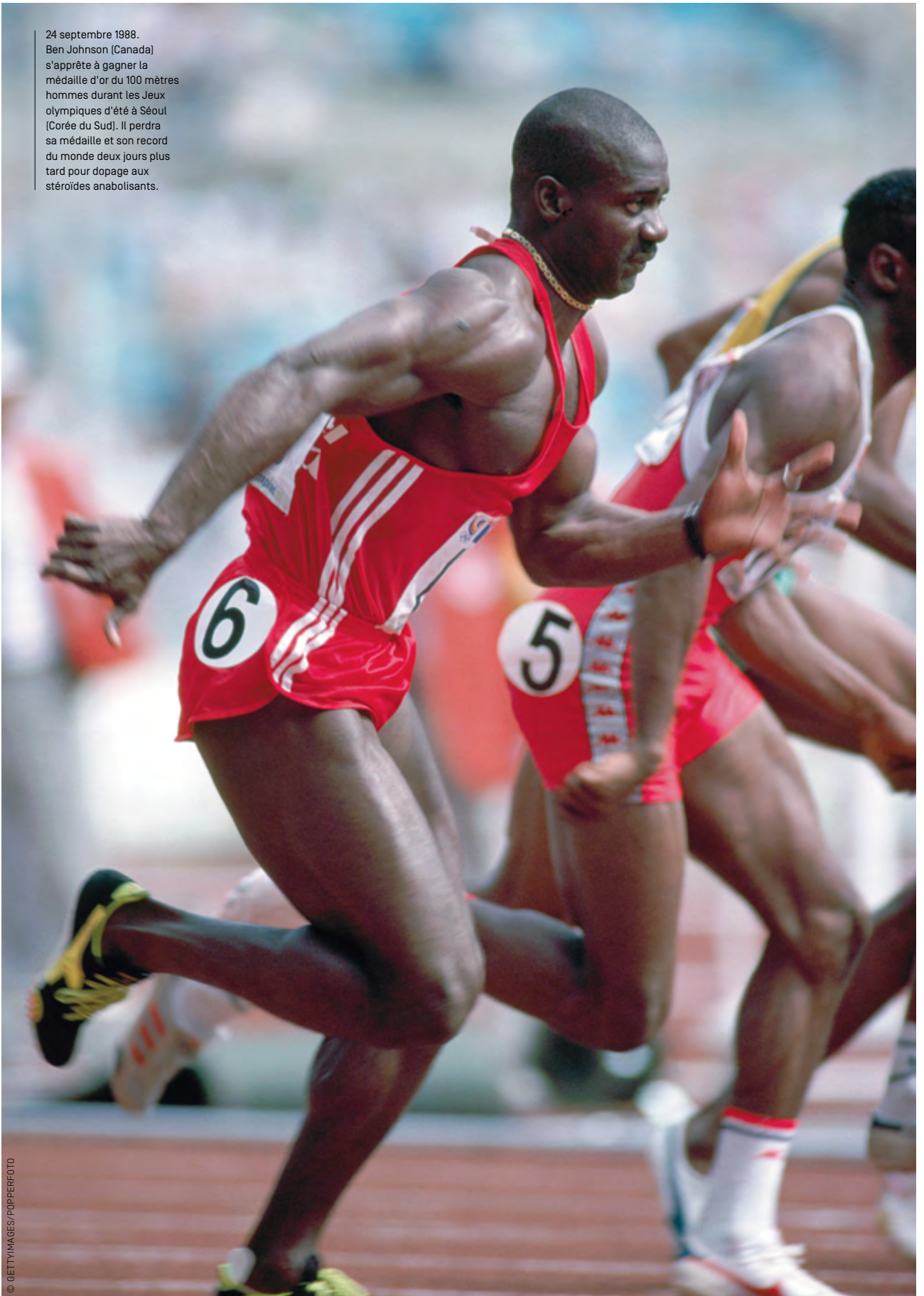
“LE SPORTIF DOIT COMMUNIQUER TOUS LES JOURS UNE HEURE ET UN LIEU OÙ IL PUISSE ÊTRE CONTRÔLÉ,,

Quel impact la testostérone a-t-elle sur la performance ?

Il s'agit d'un dopage général car elle a des effets sur de nombreuses voies métaboliques. Mais c'est principalement son

et de réduire la fenêtre de détection. Ils utilisent aussi des cocktails subtils associant EPO, testostérone et hormone de croissance. Mais tout cela est assez contraignant pour l'athlète, ce qui rend le

24 septembre 1988.
Ben Johnson (Canada)
s'apprête à gagner la
médaillé d'or du 100 mètres
hommes durant les Jeux
olympiques d'été à Séoul
(Corée du Sud). Il perdra
sa médaille et son record
du monde deux jours plus
tard pour dopage aux
stéroïdes anabolisants.



dopage plus stressant pour lui... A moins de s'appeler Lance Armstrong, d'être suivi par une armada de préparateurs et de médecins, et de bénéficier d'une logistique bien rodée.

Aujourd'hui cependant, on ne cherche plus à détecter un produit isolément. Avec le passeport biologique adopté par de nombreuses fédérations, l'heure est à la détection indirecte. On ne cherche pas une substance dopante mais plutôt son effet sur de nombreux paramètres de la composition du sang ou de l'urine.

Oui. Le passeport biologique suit deux lignes métaboliques. Le passeport hématologique mesure des marqueurs du dopage sanguin à l'aide d'EPO ou de transfusions. Le passeport endocrinien scrute, lui, des paramètres qu'influencent l'usage de stéroïdes ou d'autres hormones.

Avec ces dizaines de valeurs mesurées et à travers de multiples contrôles successifs du même athlète, nous cherchons les signaux qui indiquent une variation par rapport à la norme. Nous comparons ces résultats avec les valeurs d'une population de sportifs que nous savons être négatifs et avec celles d'une population positive au dopage. Et nous regardons si les valeurs de l'athlète se rapprochent plutôt de l'une ou de l'autre.

Et cela fonctionne ?

Prenons le cas hypothétique d'un dopage du plus haut niveau, réglé le plus finement possible et ce sur toute la carrière du sportif. A un moment ou l'autre, il y aura une faille. Nécessairement. Et si l'on mesure les gens à intervalles très réguliers, on ne la manquera pas.

Selon nous, l'introduction du passeport biologique a drastiquement diminué les habitudes dopantes du fait de son effet dissuasif et des contraintes qu'il introduit. Le suivi est individuel et le contrôle en partie imprévisible pour l'athlète et son entourage. Le sportif doit communiquer tous les jours une heure et un lieu où il puisse être contrôlé. Mais s'il y a le moindre soupçon – par exemple l'indication que se déroule un trafic de produits dopants –, les contrôleurs peuvent venir



© FELIX IMHOF/UNIL

le chercher même la nuit pour fournir un échantillon.

Sans compter que les données que nous recueillons permettent de faire du ciblage, une technique fondamentale des sciences criminelles. Si, au laboratoire, nous voyons des marqueurs qui se « déplacent » un petit peu, nous pouvons l'indiquer aux contrôleurs qui resserrent la surveillance autour du sportif. Et s'efforcent de « l'attraper » juste après qu'il ait pris le produit.

Mais comme le contenu du passeport biologique s'apparente à des données médicales, les sportifs et leur entourage en ont connaissance.

C'est vrai, et cela nous affaiblit. Mais notre but n'est pas d'avoir des « positifs » à tout prix. Il s'agit plutôt que les sportifs utilisent le moins de produits pour tricher. Comme nous les poussons à utiliser des doses toujours plus faibles, nous

Bio Express

1986 : Doctorat en biologie végétale à l'Université de Lausanne.

1987 : Postdoctorat en biochimie à Montréal, à l'université McGill.

1990 : Directeur adjoint du laboratoire suisse antidopage.

2002 : Prend la direction du laboratoire suisse antidopage.

2016 : Directeur du REDs de l'Université de Lausanne (Centre de recherche et d'expertise en sciences du dopage).

« Les amateurs n'ont aucune conscience des risques »

Sur le dopage chez les sportifs amateurs, nous manquons de données mais nous avons de forts indices qu'il a cours. Les amateurs se renseignent sur internet. Ils se font conseiller, parfois fournir, dans les fitness qu'ils fréquentent : il y a clairement des filières. Mais tout cela est évidemment réalisé sans conseil médical approprié.

Le sport amateur est multiple. On peut participer à quelques courses parce que l'on veut se tester un peu et se comparer aux copains. Ou devoir absolument terminer la Patrouille des glaciers parce qu'il faut

montrer dans son entreprise qu'on a le « fighting spirit ». Le risque de prendre des produits est bien plus grand dans ce dernier cas.

Ces amateurs qui se dopent n'ont aucune conscience des risques pour leur santé. Comme d'autres collègues, nous en appelons aux autorités sanitaires suisses : il faut au minimum que l'on étudie ce phénomène pour connaître son ampleur, voire que l'on réglemente certains produits. Aux Etats-Unis par exemple, on sait que les professions de sécurité sont gavées de stéroïdes, ce qui provoque d'énormes dégâts dus notamment à des bavures. En réaction, le gouvernement a placé certaines substances sur la liste rouge des produits stupéfiants.

allons peut-être, à long terme, atteindre notre objectif.

En aval de vos résultats de laboratoire, un sportif contrôlé positif à un test antidopage n'est pas nécessairement un sportif condamné pour dopage.

Au tribunal, la défense est toujours plus pugnace et élaborée. Ce que nous montrons comme preuve à l'appui de nos analyses doit être publié, contrôlé, revu par les pairs ; les mêmes outils doivent être développés dans d'autres laboratoires pour pouvoir comparer les méthodes et les résultats. Ceci dit, c'est déjà comme cela que fonctionne la science...

Il nous faut aussi étudier et imaginer un maximum de facteurs confondants. Le coureur cycliste Tyler Hamilton, par exemple, positif au dopage par transfusion homologue, était tombé sur le bitume et avait beaucoup saigné dans la journée avant le contrôle. Lors de son procès, un hématologue nous a affirmé qu'il n'était pas impossible qu'une telle chute puisse créer un artefact faisant croire à un dopage. Nous avons eu beaucoup de peine à expliquer que cela pouvait peut-être théoriquement arriver mais que c'est quelque chose que l'on n'avait jamais vu.

A l'avenir, va-t-on vers une révolution dans le dopage, par exemple avec l'utilisation des cellules-souches ?

En l'état actuel de la science, je n'y crois pas trop. A moins d'une avancée soudaine et inattendue dans la recherche de substances qui influencent la production des globules rouges ou le développement de la musculature... Pour ce qui est des cellules-souches, par contre, il est possible qu'on les utilise déjà, mais une telle intervention se verra sur le passeport biologique.

Reste le dopage génétique : modifier génétiquement les cellules du corps. Ce ne sera cependant d'actualité que quand la thérapie génique se sera généralisée dans des traitements de maladies et nous n'en sommes pas là. Et l'irréversibilité d'un tel processus fait très peur aux athlètes, ce qui les retient.

Dès sa création, l'agence mondiale antidopage a formé un groupe de spécialistes pour suivre la question du dopage génétique. Et tous ceux qui travaillent sur ce sujet pensent qu'on pourra le détecter si l'on met la barre de la recherche et des moyens assez haut.

On peut imaginer un dopage « bionique » où l'on augmenterait le corps, par

ANTIDOPAGE : DES LABOS EN RÉSEAU

Découvrir les nouvelles méthodes utilisées pour se doper est l'un des buts du passeport biologique. Si un nouveau produit sort, si quelque chose se trame dans une équipe nationale ou dans une *team* de coureurs, nous le verrons certainement dans les valeurs que nous mesurons. Et l'on pourra ensuite faire des liens et des recoupements.

Ce d'autant plus que nous collaborons avec la trentaine de laboratoires dans le monde accrédités par l'agence mondiale antidopage. Nous prêtons tous serment de partager toute information qui puisse servir à la lutte antidopage. Tous assurent par exemple une veille informationnelle dont nous partageons les résultats. Certaines équipes surveillent davantage les trafics de produits proprement dits, d'autres les réseaux sociaux et les forums qui donnent une température, quelques indices sur les substances dopantes en vogue. Dernièrement, on a par exemple vu l'apparition de médicaments qui simulent une hypoxie, un manque d'oxygène, et stimulent donc la production de globules rouges. Ils sont en cours de mise sur le marché mais l'on sait qu'on en trouve déjà beaucoup sur internet.

exemple en remplaçant les tendons des athlètes par des tendons synthétiques... Mais quand on réfléchit à tous ces développements qui modifieraient durablement et profondément le corps du sportif professionnel, je suis convaincu qu'il faut se poser une question de fond. Est-ce que la société acceptera qu'on transforme fondamentalement ces athlètes pour fournir un spectacle ? A ce stade, ils seraient comme des esclaves, à Rome, dans les jeux du cirque. ●

L'obésité pourrait toucher 20 % de la population d'ici 2025

Une étude publiée dans la prestigieuse revue *The Lancet* tire la sonnette d'alarme: si rien n'est fait pour freiner la progression de l'obésité dans le monde, ce véritable fléau pourrait toucher 18 % des hommes et 21 % des femmes en 2025. Le livre *J'ai envie de comprendre... L'obésité*, paru aux Editions Planète Santé, nous explique pourquoi il est urgent d'agir.

TEXTE* PATRICIA BERNHEIM, ALAIN GOLAY, NATHALIE FARPOUR-LAMBERT, ZOLTAN PATAKY



En Suisse, près de 30 % de la population de plus de 15 ans est en surpoids et 10 % est obèse selon des chiffres publiés en 2012 par l'Office fédéral de la statistique.

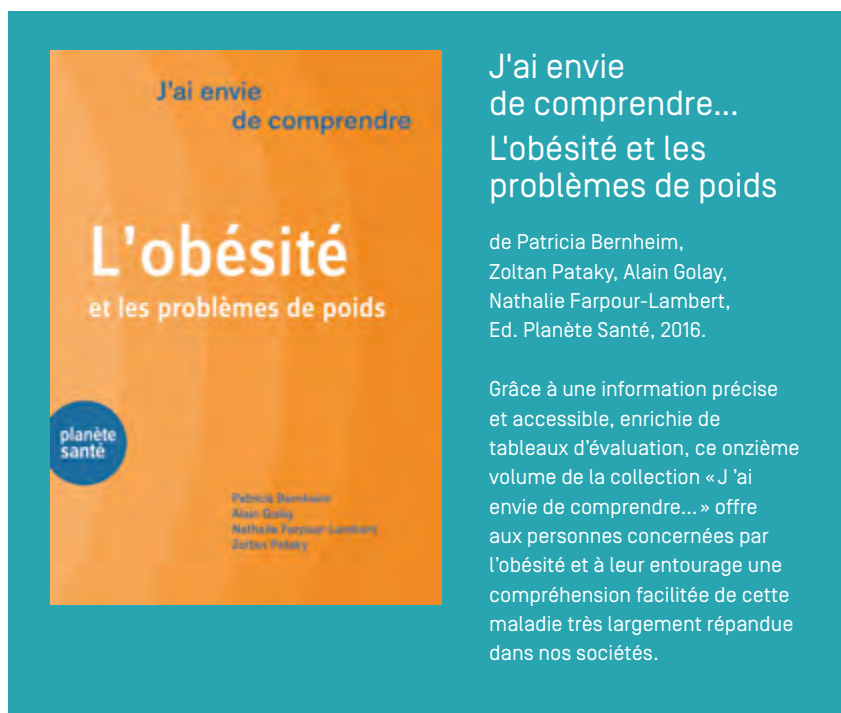
En vingt ans, la proportion de personnes obèses a quasiment doublé, passant de 6 à 11 % chez les hommes et de 5 à 9 % chez les femmes. Elle est plus importante chez les personnes âgées que chez les jeunes, mais les 15-24 ans sont particulièrement concernés par cette évolution.

Certes, l'obésité résulte notamment d'une combinaison entre de mauvaises habitudes alimentaires et un manque d'activité physique, mais le problème dépasse largement la seule responsabilité individuelle. L'obésité est aujourd'hui un problème de santé publique préoccupant dans tous les pays occidentalisés en raison de son rôle déterminant dans le développement de certaines maladies chroniques et de son influence sur le taux de mortalité.

Le temps presse

Si l'on veut enrayer cette épidémie et prévenir les maladies chroniques de l'adulte, il est urgent de promouvoir un style de vie sain dès le plus jeune âge. Le temps presse, puisque le nombre d'enfants obèses augmente rapidement dans le monde. Cette augmentation s'explique par le fait qu'aucune mesure préventive efficace n'existe à ce jour et par l'absence de moyens financiers mis à disposition pour lutter contre un problème complexe et multifactoriel auquel il faut sensibiliser les enfants, les adolescents, leurs parents ainsi que les autorités politiques et économiques.

L'obésité se développe à partir d'un environnement obésogène, c'est-à-dire favorable. Notre mode de vie actuel lui fournit tout ce dont elle a besoin : nourriture en abondance, sédentarité et stress. Si l'homme préhistorique vivait des alternances de vaches grasses et de vaches maigres, l'homme occidentalisé d'aujourd'hui ne connaît jamais de période de disette. Les aliments sont accessibles avec la même facilité tout au long de l'année. Passés à la moulinette de l'industrie agro-alimentaire, ils sont enrichis en



J'ai envie de comprendre... L'obésité et les problèmes de poids

de Patricia Bernheim,
Zoltan Pataky, Alain Golay,
Nathalie Farpour-Lambert,
Ed. Planète Santé, 2016.

Grâce à une information précise et accessible, enrichie de tableaux d'évaluation, ce onzième volume de la collection « J'ai envie de comprendre... » offre aux personnes concernées par l'obésité et à leur entourage une compréhension facilitée de cette maladie très largement répandue dans nos sociétés.

sucres et en graisses qui sont autant de calories très prometteuses en futurs kilos superflus et en maladies chroniques.

Investir plus

En matière d'obésité, beaucoup reste encore à faire. Les responsables de la santé publique et les assurances maladie ont très peu investi dans la prévention de l'obésité et de ses complications. Or, stabiliser le nombre de patients obèses et réduire les conséquences à long terme implique inévitablement d'investir davantage dans la prévention de l'obésité, comme cela a été fait avec succès pour la cigarette.

Les pistes ne manquent pas : s'occuper de l'obésité en amont, avant que les complications ne surviennent, passe par exemple par des cours de nutrition dans les écoles, des programmes de santé, la promotion d'une alimentation équilibrée au travail et dans les écoles. On pourrait aussi favoriser les trajets non motorisés, augmenter les heures d'activité et d'éducation physique à l'école, favoriser les activités sportives et augmenter le nombre de places de jeux ou améliorer la sécurité sur les routes pour les cyclistes. Les mesures de prévention doivent aussi

viser à réglementer la publicité des produits alimentaires destinés aux enfants et mettre à disposition des groupes les plus défavorisés des ressources suffisantes à l'achat d'aliments sains.

En matière de traitement, beaucoup reste également à faire. Là aussi, le manque d'intérêt et d'investissements pour cette maladie est flagrant. Alors que le nombre de personnes obèses ne cesse d'augmenter, l'industrie pharmaceutique ne propose qu'un seul médicament. Enfin, du côté des assurances maladie, il est aberrant que le traitement de l'obésité ne soit pris en charge que lorsque le patient a déjà développé des complications et qu'il « coûte » donc plus cher.

La lutte contre l'obésité suppose la participation de nombreux acteurs : le monde politique, les autorités sanitaires, les professionnels de la santé, les milieux de l'éducation, les parents, l'industrie agro-alimentaire, les assurances maladie et les médias. Son succès dépend de la mobilisation et de la collaboration de tous les acteurs concernés. ●

* Le texte qui suit est tiré de l'Introduction des auteurs au livre *J'ai envie de comprendre... L'obésité et les problèmes de poids*, Ed. Planète Santé, 2016, pp. 1-4.

FICHE MALADIE

L'HYPOTENSION

L'hypotension est une pression artérielle plus basse que la normale. Les personnes réagissent très différemment à une tension basse : les unes en souffriront quotidiennement alors que d'autres ne remarqueront rien.

TEXTE DR^{ESSE} ANTOINETTE PECHÈRE BERTSCHI

ADAPTATION DR^{ESSE} CATHERINE RITTER, DR PIERRE-ALAIN PLAN

L'hypotension est une tension artérielle plus basse que la normale. On considère généralement qu'une tension (ou pression) normale, au repos, est comprise entre 90/60 mmHg et 130/80 mmHg. En dessous de 90 mmHg de pression systolique ou de 60 mmHg de pression diastolique, on est donc en présence d'une hypotension.

L'existence d'une fatigue et d'un orthostatisme (une difficulté à s'habituer au passage de la position couchée ou assise à la position debout) sont les deux symptômes les plus courants d'une hypotension. Parfois, cela donne des vertiges ou des troubles visuels (vision floue). Toutefois, les personnes réagissent très différemment à une tension basse : certaines en souffriront quotidiennement alors que d'autres ne remarqueront rien.

L'hypotension ne représente pas une menace vitale, mais elle peut avoir un impact négatif important sur la qualité de vie. Dans certaines situations, l'hypotension peut indiquer la présence d'une autre maladie.



Symptômes

En général, l'hypotension provoque une fatigue importante avec des bâillements ainsi qu'un sentiment de manquer d'énergie. C'est cette fatigue qui incite généralement à consulter un médecin. Plus particulièrement, une tension basse provoque des « chutes de tension » lorsqu'on se lève (hypotension orthostatique) ou après un repas (hypotension postprandiale) : la tête tourne (sensation vertigineuse), on peut avoir l'impression qu'on va tomber, ou ne plus voir sur les côtés mais seulement devant soi (tunnellisation de la vision). Plus rarement, des chutes inexplicables ou à répétition peuvent se produire.

Les manifestations de l'hypotension n'ont pas toujours la même intensité et peuvent être ressenties très différemment selon les personnes. Certaines en souffrent quotidiennement, alors que d'autres, avec des valeurs identiques lors de la mesure de la pression artérielle, ne sont quasiment pas gênées et s'en accommoderont sans problème.



Causes

Certaines personnes ont naturellement une pression artérielle plus basse que la moyenne, sans que l'on sache pourquoi. L'hypotension est aussi plus fréquente chez les femmes jeunes.

Le corps dispose de plusieurs détecteurs de la pression artérielle (barorécepteurs) situés notamment près des artères carotides (grosses artères du cou) et du cœur. Quand ces récepteurs perçoivent un changement de pression, par exemple lorsque l'on se met debout et que davantage de sang gagne les jambes, ils envoient cette information par des nerfs jusqu'au cerveau. Celui-ci, en retour, va adapter la pression à cette nouvelle situation en contractant les fibres musculaires des parois des vaisseaux dans les membres (par le biais de nerfs du système nerveux autonome [ou végétatif], qui fonctionne de manière automatique et non volontaire). Le cerveau contrôle aussi, indirectement, la production d'hormones qui influencent la pression artérielle (rénine, angiotensine et aldostérone). Ces hormones vont interagir avec les reins, eux-mêmes impliqués dans la régulation du volume de sang qui circule et par conséquent de la pression artérielle.

Des dysfonctionnements à l'un ou l'autre de ces endroits peuvent être à l'origine d'une hypotension. On peut par exemple incriminer :

→ une atteinte des barorécepteurs (due par exemple à un diabète, une insuffisance rénale, une dysfonction du système nerveux autonome (dysautonomie) ou à une insuffisance des glandes surrénales) qui fausse la perception et la régulation par le corps de sa propre pression artérielle ;

→ une atteinte, par diverses maladies (par exemple diabète, tuberculose ou syphilis), des nerfs conduisant l'information en direction ou en provenance du cerveau ;

→ un dysfonctionnement des glandes produisant les hormones qui agissent sur les reins (notamment les glandes surrénales) ou une perturbation des signaux envoyés par le cerveau à ces glandes.

Certaines maladies comme la maladie de Parkinson, une maladie de la thyroïde ou une anémie, peuvent induire une hypotension orthostatique par différents mécanismes (anomalies des nerfs de la boucle de régulation réflexe qui permet de s'adapter à la position debout, diminution du volume de sang qui circule, diminution de la viscosité du sang, ou relâchement des fibres musculaires présentes dans la paroi des vaisseaux sanguins).

En cas de dysfonction du système nerveux autonome (dysautonomie), la baisse de tension peut se manifester juste après les repas (hypotension postprandiale) lorsqu'une partie du sang est dirigée vers les vaisseaux de l'abdomen pour la digestion, ce qui augmente encore les symptômes. Enfin, la déshydratation, en diminuant le volume sanguin, peut aussi faire baisser la pression artérielle.

Des médicaments, dont certains antidépresseurs, diminuent la tension artérielle. Les médicaments utilisés contre l'hypertension artérielle (antihypertenseurs) ou pour augmenter la quantité d'urine (diurétiques) peuvent aussi, s'ils sont trop fortement dosés, provoquer une hypotension.

On a aussi émis l'hypothèse que chez certaines personnes, la boucle de régulation de la pression (baroréflexe) fait preuve d'une certaine paresse, que l'information circule moins vite, sans pour autant qu'un point précis en soit le responsable. Avec l'âge, le baroréflexe devient aussi moins efficace.

Qu'est-ce que la pression artérielle systolique et diastolique ?

La pression artérielle représente la force exercée par le sang sur la paroi des artères. Les mouvements du cœur (alternances de contractions et de relaxations) fournissent l'énergie nécessaire au maintien de cette pression. Elle est maximale lorsque, en réponse à la contraction cardiaque (systole), le sang est éjecté dans les artères. Cette valeur, la plus haute des deux, représente la pression systolique. La valeur la plus basse est, elle, désignée sous le terme de pression diastolique ; elle correspond à la période de

relaxation du cœur (diastole), lorsque les cavités cardiaques se remplissent de sang qui sera éjecté à nouveau lors de la contraction suivante.

On quantifie la pression artérielle en millimètres de mercure (mmHg) en énonçant d'abord la valeur de la pression systolique, puis celle de la pression diastolique, par exemple 140/90 mmHg. Dans le langage courant, on emploie parfois les centimètres de mercure (cmHg) au lieu des mmHg : la valeur ci-dessus devient alors 14/9 cmHg. De même, on mentionne souvent la pression sans les unités, on dit alors : « 14 sur 9 » ou « 140 sur 90 ». Et à la place de pression artérielle, on parle aussi de tension artérielle ; les deux termes sont équivalents.



Facteurs de risque

L'hypotension est plus fréquente :

- chez les personnes de moins de vingt ans, surtout les femmes jeunes et minces (maigres), en pleine croissance ou qui souffrent de troubles alimentaires ;
- chez les personnes âgées qui, paradoxalement, peuvent être hypertendues mais avoir des chutes de tension en position debout ;
- chez les personnes souffrant d'un diabète, d'une tuberculose, d'une syphilis, ou d'une insuffisance rénale ;
- chez les personnes avec une maladie de Parkinson ;
- chez les personnes avec des problèmes au niveau de la glande thyroïde ;
- chez les femmes enceintes ou qui ont des règles très abondantes ;
- chez les personnes déshydratées.



Traitements

Pour remédier à l'hypotension, il faut s'assurer que la personne concernée boive suffisamment (de manière à avoir des urines toujours claires) et qu'elle absorbe assez de sel (environ 12 grammes par jour, ce qui correspond au double de l'apport journalier préconisé). L'hydratation augmente en effet le volume sanguin et par conséquent la tension artérielle. De même, un apport de sel oblige le rein à garder davantage d'eau en circulation dans le corps, ce qui accroît également le volume de sang qui circule et par conséquent la pression artérielle. Les personnes ayant une tension basse ne sont donc pas concernées par l'incitation de santé publique à diminuer leur consommation de sel.

Des bas de contention peuvent aussi aider à éviter les chutes de tension en limitant l'afflux sanguin dans les jambes lorsqu'on se

lève. Ils doivent avoir une taille adaptée afin de suffisamment comprimer les jambes (classe de compression II).

Une bonne condition physique aide également à supporter une tension basse lorsqu'on est debout. Les recommandations actuelles de l'OMS préconisent trente minutes d'exercice d'endurance d'intensité modérée (ce qui correspond à un essoufflement léger durant 30 minutes par jour pendant au moins 10 minutes consécutives par activité : marche rapide, jardinage, vélo, randonnée, danse, natation, etc.) cinq fois par semaine.

Si l'hypotension est importante et n'a pas répondu aux mesures simples (correction de l'anémie, bonne hydratation, apport en sel suffisant, port de bas de contention et exercice physique), un traitement oral de fludrocortisone ou de midodrine peut être envisagé.



Evolution et complications possibles

L'hypotension n'est pas dangereuse, même si elle peut avoir un impact considérable sur la qualité de vie des personnes qu'elle touche. En règle générale, elle tend à disparaître avec l'âge (la pression artérielle moyenne augmente avec l'âge mais, comme les mécanismes de régulation de la pression lors des changements de position deviennent aussi moins efficaces, une hypotension orthostatique peut exister en parallèle).

Contrairement à l'hypertension artérielle, une pression basse ne nuit pas au système cardiovasculaire, sauf en cas de maladie cardiaque ou oculaire sévère.

Lorsque l'hypotension est secondaire à une déshydratation, elle se corrige en général rapidement après l'absorption d'une quantité adéquate de liquides.

Dans la plupart des autres cas, l'augmentation de l'apport en sel et l'exercice physique permettent d'améliorer ou de corriger l'hypotension et par conséquent d'améliorer la qualité de vie des personnes atteintes.



Prévention

Un exercice physique régulier selon les recommandations de l'OMS (trente minutes d'activité d'endurance d'intensité modérée cinq fois par semaine) est bénéfique pour se préserver de l'hypotension.

Si les symptômes sont surtout présents le matin au lever, des contractions isométriques (contractions musculaires en gardant les jambes tendues) des muscles des cuisses pendant une ou deux minutes avant de se mettre debout peuvent permettre de faire augmenter un peu la pression. Il est également utile de rester assis(e) un moment au bord du lit avant de se mettre debout.



Quand contacter le médecin ?

De manière générale, il est recommandé de consulter un médecin lorsqu'on se sent très fatigué et que cette fatigue semble s'aggraver. Il en va de même en présence de chutes de pression répétées lors du passage de la position couchée ou assise à la position debout.



Informations utiles au médecin

Le médecin sera intéressé de savoir :

- depuis combien de temps les symptômes sont présents ;
- quelle quantité de liquides la personne boit chaque jour et quelle quantité de sel elle absorbe ;
- les habitudes concernant l'activité physique ;
- s'il existe des problèmes hormonaux, notamment au niveau de la thyroïde ;
- s'il existe d'autres maladies, comme par exemple le diabète (aussi dans la famille) ;
- quels sont les médicaments habituels (par exemple antihypertenseurs, diurétiques ou antidépresseurs) ;
- chez les femmes, comment sont les règles et si elles ont eu des enfants.



Examens

Le médecin demandera sans doute de tenir un journal de la pression artérielle mesurée plusieurs fois par jour à domicile à l'aide d'un tensiomètre prévu pour cela (automesures). Ceci permet d'observer à quel moment surviennent les chutes de tension, à quelles activités elles sont associées, et comment elles affectent le déroulement de la journée. Il est aussi possible de mesurer la pression artérielle durant vingt-quatre heures à l'aide d'un appareil automatique.

Une prise de sang pourra aussi être effectuée pour mesurer :

- la quantité de sodium et de potassium, la fonction des reins ;
- le taux de fer (et rechercher les signes d'une anémie) ;
- la quantité de sucre (glycémie) dans le sang ;
- le taux de certaines hormones (par exemple celles qui interagissent avec les reins) ;
- la fonction de la glande thyroïde.

Enfin, lorsqu'une personne souffre particulièrement des symptômes d'hypotension, il est possible d'examiner l'adaptation à la position debout à l'aide d'une table inclinable (tilt table test). Le patient est allongé et sanglé (pour empêcher une chute en cas de perte de connaissance) sur une table basculante avec un support pour les pieds. Après une période de repos en position horizontale, la table est inclinée pour simuler une position « semi-debout ». La pression artérielle (et l'électrocardiogramme) est mesurée fréquemment pendant le test. Le test est considéré comme positif s'il reproduit les symptômes du patient.

Références

- [Waeber B, Pruvot E. « Hypotension orthostatique : à quoi penser et que faire ? », Rev Med Suisse 2013 ; 9 : 1618-21.](#)
- [Samaras D, Carmona G, Vischer U et al. « Hypotension postprandiale : une entité méconnue ». Rev Med Suisse 2006.](#)

ALEXANDRE JOLLIEN

« J'ai compris qu'il me fallait guérir de l'idée de guérir »

Il a fait de la philosophie, de la méditation et de la quête spirituelle son art de vivre. Depuis la Corée, Alexandre Jollien partage avec nous les voies qu'il a choisi de suivre pour trouver la sagesse, la santé et le bien-être.

PROPOS RECUEILLIS PAR ÉLODIE LAVIGNE

P. S. : Le magazine s'ouvre sur un dossier sur l'épigénétique - ou comment l'environnement influence l'expression de nos gènes. Qu'est-ce que ce thème vous inspire ?

A. J. : Le célèbre débat entre l'inné et l'acquis n'est pas prêt de s'achever et tous les progrès médicaux accomplis ces dernières années autorisent un grand espoir. Je pense que l'essentiel est de travailler sur plusieurs plans : l'éducation, l'environnement, la prise en charge des individus. Court toujours le danger de l'eugénisme, l'idée de créer un jour l'homme parfait, dépourvu de tout défaut, sans aucune maladie. Cet idéal fait plutôt peur car il laisse pas mal de gens sur la touche. L'urgence, à mes yeux, c'est de dessiner un art de vivre qui puisse aider chacun à se rapprocher de la grande santé, celle qui intègre les hauts et les bas de la vie et qui nous aide à traverser les épreuves sans amertume ni révolte.

On naît tous avec un bagage génétique différent. Comment faire évoluer le « jeu de cartes » que nous donne la vie, pour vivre bien, mieux, en bonne santé et heureux ?

Je ne suis pas généticien. Ce que je crois, c'est qu'un art de vivre pétri de générosité et de travail sur notre intériorité peut

nous aider beaucoup. Très concrètement, apprendre à ralentir, s'ouvrir aux autres tout en se libérant du qu'en dira-t-on, méditer pour connaître les lois de l'esprit et sortir de l'illusion pour aimer véritablement les autres est un chemin qui se pratique au jour le jour. Le rapport au corps est aussi déterminant. Les philosophes anciens parlaient d'exercices spirituels et, à mes yeux, l'ascèse pourrait se résumer en une phrase : de ton corps, de ton âme et de l'autre, tu prendras grand soin !

Dans votre dernier ouvrage, aux côtés de Christophe André et Matthieu Ricard, vous avez justement voulu témoigner de votre travail quotidien pour (re)trouver la liberté intérieure, la générosité, le bien-être... En quoi consiste ce travail ?

À mon sens, la sagesse ou tout simplement la quête d'une vie plus sobre s'articule sur trois piliers. D'abord, s'engager à fond sur une voie spirituelle. Pratiquer quotidiennement des exercices qui permettent de déraciner les poisons de l'esprit que sont l'avidité, l'ignorance, l'attachement et toutes les émotions perturbatrices. La méditation, la prière nous mettent en contact avec notre vraie nature, le fond du fond, alors que nous avons tendance, peut-être, à vivre bien

souvent dans la sphère du moi social, éternellement insatisfaits et soumis aux circonstances extérieures. Il s'agit aussi d'être bien entouré. La tradition du zen parle des amis dans le bien que sont celles et ceux qui nous encouragent sur la voie. Enfin, je pense qu'il est impossible d'être heureux dans son coin car tout est interdépendant et que nous sommes tous liés d'une façon ou d'une autre. Un engagement solidaire nous rapproche assurément de la joie car, vraiment, il y a plus de joie à donner qu'à recevoir. Bref, la pratique quotidienne pourrait s'articuler à partir de ces trois chantiers de l'existence.

Vous vivez depuis plus de deux ans en Corée. Qu'est-ce qui a motivé votre départ ?

Avec toute la famille, nous avons voulu mettre la vie spirituelle au cœur du quotidien. Ici, nous suivons l'enseignement d'un père jésuite qui pratique la méditation zen. C'est un exemple de paix, de joie et de solidarité qui nous engage peu à peu à avancer sur le terrain de notre vie. Nous essayons de nourrir une spiritualité du dialogue, faite de la fréquentation assidue des évangiles et de la pratique journalière du zen. Concrètement, la journée est consacrée à la méditation,



à l'étude. Les enfants fréquentent une école coréenne, ils parlent couramment cette langue. Au fond, c'est un magnifique cadeau que nous offre la vie. Ici nous assistons, peu à peu, à une renaissance et, pour ma part, je me retape physiquement car le handicap commençait à générer une usure physique. Bref, nous vivons une vie normale, les enfants vont à l'école et la spiritualité n'est pas une activité annexe mais elle nous aide à vivre chacun des actes quotidiens.

A quoi ressemble aujourd'hui votre quotidien de philosophe, d'expatrié ?

C'est d'abord la joie de se sentir sans repères, accueilli en tant qu'étranger. C'est l'immense bonheur de pouvoir mettre au centre de sa vie la spiritualité et l'étude. L'apprentissage de la langue est un défi, une montagne à gravir. Vivre ici c'est aussi rompre avec les habitudes, oser s'ouvrir à d'autres repères. Concrètement, je me lève, je médite, j'amène les enfants à l'école, je travaille,

“UN ART DE VIVRE SAIN ET BEAUCOUP DE CHANCE, VOILÀ D'APRÈS MOI LE PILIER DE LA SANTÉ!,,

j'essaie de faire des exercices physiques quand j'ai le temps. L'après-midi, ma femme et moi aidons les enfants pour les devoirs et dès que j'ai le temps, je file aux bains publics, lieu qui me repose, qui me délasse et enlève bien des peines de mon corps. Le quotidien est en somme le berceau de la pratique, les exercices y abondent : comment accueillir les imprévus, comment aimer l'autre en chair et en os et comment persévérer dans les hauts et les bas de l'existence.

Vivre à l'étranger vous était-il nécessaire ? Avez-vous apprivoisé cette culture, cette langue et ce paysage étrangers ?

Les enfants se sont superbement bien intégrés. Pour ma part, c'est un peu plus dur et le handicap n'aide pas toujours.

Vivre à côté de mon maître spirituel est un cadeau extraordinaire, une chance incroyable. S'il avait vécu au Maroc, nous serions sans doute là-bas aujourd'hui. La Corée nous émerveille chaque jour. Ici, nous apprenons une vie sans pourquoi, tout en nous consacrant à une vie d'étude et de pratique spirituelle. J'aime cette mégapole, j'aime le métro coréen, les odeurs de la rue, les sourires des gens. Il me plaît de me perdre dans les rues pour découvrir chaque fois un autre monde, un univers neuf. La Corée du sud est une école de joie et de persévérance. Mais le coréen ne s'apprend pas en deux-trois jours...

Vous représentez une forme de lutte et de force de vie, de dépassement de soi, aussi. Êtes-vous à l'aise avec cette image ? Reflète-t-elle la réalité ?

Non, le zen comme la mystique chrétienne nous invitent à un défi bien plus audacieux : oser l'abandon. Ce qui ne veut pas dire devenir inactif ni sombrer dans la résignation, au contraire. Il y a quelque chose d'épuisant à lutter du matin au soir. Si le fatalisme est à bannir, la précipitation l'est tout autant. L'abandon, finalement, c'est renoncer à partir en guerre pour vivre d'instant en instant et comprendre que l'ego, le volontarisme forcené, n'a aucune prise sur le cours d'une vie. Au fond, le bonheur ne procède pas de la conquête mais d'une déprise de soi, d'un dépouillement, d'un don. Il s'agit d'apprendre à vivre à fond, loin des regrets, des remords et des mille et une attentes qui agitent un cœur.

Vous avez mis la philosophie, la méditation et la quête spirituelle au centre de votre existence. Quelle place tient la science, et en particulier la médecine ?

La mort récente d'Umberto Eco m'a beaucoup touché. Sa passion immense pour le savoir d'abord, sa curiosité de tout me stimule au plus haut point, sa densité de travail et son engagement social me guident. Matthieu Ricard aussi m'a émerveillé, sa rigueur scientifique, sa grande connaissance de la science de l'esprit au service de la générosité et d'une pratique spirituelle est un exemple

de haut vol. Je suis plutôt un littéraire même si la philosophie donne quelques outils pour explorer d'autres champs du savoir. Je m'émerveille des découvertes scientifiques. Par exemple, l'autre jour, les enfants se sont fait vacciner contre différentes maladies et j'ai eu une infinie reconnaissance envers Pasteur. Que serait notre quotidien sans le travail désintéressé de ces savants qui ont sauvé des milliers de vies ?

En Suisse, vous étiez médicalement très entouré. Pourquoi ? A cet égard, est-ce que votre installation en Corée a changé les choses ?

Nous sommes éminemment privilégiés de vivre dans des pays où le système médical apporte un soutien exceptionnel aux patients. Je souffre d'un handicap qui n'a pas de remèdes et ça ne va pas s'arranger avec le temps. En lisant *l'Ecclésiaste* et son célèbre refrain : « Vanité des vanités, tout est vanité ! », j'ai découvert qu'il n'y avait rien de solide sous le soleil. Peu à peu, j'ai compris qu'il me fallait guérir de l'idée de guérir. Sur le terrain médical, j'écouterais volontiers la voie d'Epictète qui invite à distinguer ce qui dépend de nous et ce qui n'en dépend pas. Donc, en cas de gros pépins, je fonce à l'hôpital et ici, malgré la densité de la population, nous sommes très gâtés. À côté de cela, rien n'empêche, au contraire, de nourrir un sain art de vivre, de tâcher de ne jamais entrer dans le sur-effort et de se tenir à l'écart, si on le peut, de la précipitation.

La philosophie, le zen, la méditation sont vos remèdes. Quelle place tient le travail du corps, la prévention, l'alimentation, l'activité physique, la médecine, les médicaments, etc. ?

Un art de vivre sain et beaucoup de chance, voilà d'après moi le pilier de la santé ! C'est une évidence qu'il est bon de rappeler : une vie agitée ne peut pas nous apporter la paix. Comment considérons-nous notre corps ? Est-il un boulet, un fardeau, une idole ? Pour ma part, je préfère le considérer comme un véhicule qui nous amène à l'éveil ou à l'union à Dieu. Véhicule prêt qu'il s'agit

Bio Express

26 novembre 1975 : naissance à Sierre ; en raison du cordon ombilical enroulé autour de son cou, Alexandre Jollien souffre d'une infirmité motrice cérébrale.

De 3 à 20 ans : il vit dans une institution spécialisée pour personnes handicapées à Sierre.

A 8 ans : il apprend à marcher.

A 18 ans : il tombe sur un ouvrage de Platon dans une librairie. C'est la révélation. Il décide d'étudier la philosophie.

En 1999 : il publie son premier livre *Eloge de la faiblesse*. L'ouvrage obtient le Prix Mottart et le Prix Montyon de l'Académie Française et est traduit dans plusieurs langues.

En 2004 : il obtient sa licence de lettres à l'Université de Fribourg. C'est aussi la naissance du premier de ses trois enfants.

En 2016 : sortie de *Trois amis en quête de sagesse*, un ouvrage co-écrit avec Christophe André et Matthieu Ricard (L'Iconoclaste et Allary Editions).

de ménager, entretenir, jour après jour. A ce propos, je ne résiste pas à citer la phrase que l'on attribue à Saint François de Sales qui me guide au quotidien : « Prends soin de ton corps pour que l'âme s'y plaise. »

La notoriété a-t-elle aussi été un remède dans votre parcours si particulier ?

Sans doute qu'elle peut être un correctif à toute la moquerie, aux railleries que j'ai récoltées tout au long de mon parcours.

il s'agit de prendre en compte la singularité de chacun et aussi des forces d'inertie qui peuvent s'opposer à notre progrès. Christophe André donne de puissants outils à pratiquer au quotidien. Je suis aussi émerveillé par l'immense bonté de ce médecin. A mes yeux, c'est un praticien du bonheur hors pair, au cœur immense. J'adore le voir solliciter des études scientifiques pour nous exhorter à devenir plus généreux, davantage bienveillants. Bref, sa minu-

problèmes sont réglés de manière définitive, mais la joie inconditionnelle c'est là, tout de suite, avec les problèmes du jour. Apprendre à co-habiter avec l'inconfort, voilà le défi joyeux qui nous attend chaque jour au réveil.

Vous avez fêté vos 40 ans. L'âge de l'apaisement ?

Nous sommes d'éternels progressants. Chaque jour, il nous faut mourir à nous-mêmes pour renaître renouvelés. Sur le chemin, il n'y a pas de recettes ni modes d'emploi et pas de baguettes magiques non plus. Le défi c'est de persévérer chaque jour, d'oser une fidélité à la pratique. Ce qui m'aide, pour ma part, c'est de m'être engagé auprès de mon père spirituel à méditer au moins une heure par jour. Depuis cinq ans, jamais je n'ai dérogé à la règle. Je m'apprête, d'ailleurs, à faire trois mois de retraite, histoire de passer le cap. Dans la vie, il y a peu de chose que nous maîtrisons, autant se donner toutes les chances grâce notamment à une pratique quotidienne.

“COURT TOUJOURS LE DANGER DE L'EUGÉNISME, L'IDÉE DE CRÉER UN JOUR L'HOMME PARFAIT, DÉPOURVU DE TOUT DÉFAUT, SANS AUCUNE MALADIE,,

Elle a aussi permis de vraies rencontres, de profondes amitiés, mais souvent y entrent quelques malentendus. Je suis souvent surpris à la fin d'une conférence quand quelqu'un me dit : « J'ai adoré quand vous avez dit ça ! » Plus d'une fois, c'est exactement le contraire que j'ai voulu dire... La voie spirituelle exige que l'on abandonne les projections, que l'on se libère du qu'en dira-t-on pour aimer d'un amour pur. Je ne suis pas sûr que le fait d'être connu y aide toujours.

Votre dernier ouvrage est une rencontre d'amitié entre un philosophe (vous), un moine et un psychiatre. Qu'est-ce que le point de vue du « médecin de l'âme » vous a-t-il appris par rapport à votre propre regard sur la vie ?

D'abord, à revenir sur terre. Avant de parler de la mort de l'ego, de l'amour sans conditions, du pardon sans réserve,

sa persévérance et sa générosité mises au service de chacun constituent un véritable vade-mecum pour vivre au quotidien.

L'anxiété vous a habité longtemps. Quelles sont ses sources et comment l'apprivoisez-vous ?

Comme chacun, j'imagine, je trimalle des blessures, des traumatismes assez profonds, mais le zen et la prière m'aident considérablement. Notamment la pratique que je conseille à mes enfants : laisser passer ! Dès qu'une émotion, une colère, un chagrin, de la jalousie, se lèvent, laisser passer sans rien rejeter ni rien saisir. Mille fois par jour, laisser passer. Sur le terrain de la vie intérieure, les progrès s'accomplissent millimètre par millimètre. Il y a un malentendu qui fait croire que la joie inconditionnelle est permise une fois seulement que tous nos

La médecine bénéficie aujourd'hui des progrès fulgurants de la technologie, dans le traitement des données, les méthodes d'investigation, les instruments pour réparer l'homme ou pour augmenter ses capacités. Que pensez-vous de ces évolutions ?

L'urgence est de déraciner les causes de la souffrance et de travailler pour une société plus juste, davantage solidaire. La médecine et les progrès scientifiques doivent être mis au service du plus grand nombre. C'est un scandale que des enfants, des hommes et des femmes meurent faute de moyens et n'aient pas accès à des traitements qui existent bel et bien. Vivre mieux est des plus souhaitables, vivre meilleur, c'est-à-dire se parfaire intérieurement, est essentiel pour apprécier la vie, se rapprocher des autres et traverser sans aigreur les hauts et les bas de l'existence. Voilà qui est assurément le signe de la grande santé ! ●

Quand grandir fait mal

Les douleurs liées à la croissance touchent de nombreux enfants, mais on sait relativement peu de chose sur ces troubles.

Les explications de la Dresse Nadia Bajwa, médecin adjointe au service de pédiatrie générale des Hôpitaux universitaires de Genève (HUG).

TEXTE PATRICIA BERNHEIM

On estime qu'entre 10 et 20 % des enfants souffrent de douleurs liées à la croissance. Cela en fait donc une maladie fréquente. Ces douleurs, qui sont très similaires à des crampes et des courbatures, surviennent plus fréquemment entre 4 et 8 ans et jusqu'à l'adolescence, « mais étrangement cela ne correspond pas à la période où la croissance de l'enfant est la plus rapide », souligne la Dresse Bajwa.

Autres particularités de ces douleurs : elles sont irrégulières, d'intensités variables et toujours bilatérales. Elles ne concernent que les jambes, en particulier les mollets et les cuisses, et jamais les articulations. Elles surviennent une à deux fois par semaine, en fin de journée et la nuit, puis disparaissent au matin, la plupart du temps pendant une période d'une année. Elles concernent les filles autant que les garçons. Enfin, aucun autre symptôme, tel que de la fièvre, n'y est associé.

Diagnostic d'exclusion

Pour établir leur diagnostic, les pédiatres procèdent par exclusion. « L'anamnèse détaillée et l'examen physique de l'enfant visent à exclure toute autre pathologie, à vérifier que la croissance se déroule bien et que l'enfant ne présente pas de carences. C'est donc un diagnostic que l'on peut poser quand on a éliminé toute autre cause. »

Pour le reste, la maladie reste assez mystérieuse et mal définie. On ne sait rien par exemple de ses origines ni des

raisons pour lesquelles certains enfants en souffrent et d'autres pas. « Il existe plusieurs théories, mais aucune n'a été validée par des études. »

De même, aucune étude ne démontre pour l'instant que certains enfants sont plus à risques de développer ce type de douleurs. « Néanmoins, si les parents souffrent de douleurs musculo-squeletti-

pendant la nuit. Si cela ne suffit pas, des antidouleurs ou des anti-inflammatoires peuvent être proposés pour soulager l'enfant. Nous rassurons les patients et les familles sur le fait que ces douleurs vont éventuellement disparaître ».

Il n'existe aucune manière de les prévenir « à part une bonne hygiène de vie, composée d'un sommeil suffisant et répara-

“UNE BONNE HYGIÈNE DE VIE, COMPOSÉE D'UN SOMMEIL SUFFISANT ET RÉPARATEUR, UNE ALIMENTATION Saine ET VARIÉE ET UNE ACTIVITÉ PHYSIQUE RÉGULIÈRE, PEUVENT AIDER À PRÉVENIR LES DOULEURS LIÉES À LA CROISSANCE,,

ques, il peut arriver que les enfants présentent une tendance un peu plus élevée à des douleurs liées à la croissance, mais aucun lien direct n'a pu être démontré jusqu'à maintenant. »

Les massages soulagent

En matière de traitements, « ce qui fonctionne bien, ce sont les massages

leur, une alimentation saine et variée et une activité physique régulière ».

La bonne nouvelle, c'est que les douleurs liées à la croissance se limitent à une période courte et cessent à l'adolescence. « Les familles peuvent être rassurées sur le fait qu'elles ne provoquent aucune séquelle ou conséquence pour leur enfant », conclut la Dresse Bajwa. ●



PETITS PÂTISSIERS SANS GLUTEN

Recettes de Joan Germann
Illustrations d'Elisa Morandi

CHF 19.- / EURO 17.-
ISBN 978-2-88941-027-9
18 x 24 cm
96 pages

Être intolérant au gluten n'empêche pas de se régaler! La preuve grâce à ce livre spécialement conçu pour les enfants atteints de maladie cœliaque, dont les recettes vous surprendront par leurs saveurs. Madeleines ou gâteau chocolat-framboises, lunes au citron ou gâteau au potiron, vous y trouverez vingt recettes faciles à réaliser par des enfants, pour toutes les saisons et toutes les occasions. Il suffit de bien choisir ses ingrédients et de se laisser guider. En prime, des alertes au lactose pour ceux qui y sont sensibles.

Joan Germann est non seulement diététicienne, membre de l'Antenne des Diététiciens Genevois (ADiGe), mais également maman d'une fille «cœliaque». Grande amatrice de pâtisserie en famille, elle nous offre ici un recueil de recettes spécialement élaborées et testées pour et sur ses enfants.



Information médicale grand public

Je commande : ex. Petits pâtissiers sans gluten
CHF 19.- / EURO 17.-
Frais de port pour la Suisse : CHF 3.- (offerts à partir de CHF 30.- d'achats).
Autres pays : 5 euros.

En ligne : www.medhyg.ch, e-mail : livres@medhyg.ch
Tél. 022 702 93 11, Fax 022 702 93 55
ou retourner ce coupon à :
Editions Médecine & Hygiène - CP 475 - 1225 Chêne-Bourg
Vous trouverez également cet ouvrage chez votre libraire.
Planète Santé est la marque grand public de Médecine et Hygiène.

Timbre/Nom et adresse

Date et signature

Je désire une facture:

Je règle par carte bancaire: VISA Eurocard/Mastercard

Carte N°

Date d'expiration:

planète
santé
LIVE

24-27 NOVEMBRE 2016

SWISSTECH CONVENTION
CENTER (EPFL)

LE
SALON
SUISSE
DE LA
SANTÉ

TESTEZ TOUTES LES FACETTES DE VOTRE SANTÉ

EXPÉRIENCES INTERACTIVES ET INSOLITES

PLUS DE 100 CONFÉRENCES ET DÉBATS

ANIMATIONS ENFANTS

2^e
ÉDITION

VOTRE SANTÉ
TELLE QUE
VOUS NE L'AVEZ
JAMAIS VUE!

PLANETESANTE.CH/SALON

UN ÉVÉNEMENT GRAND PUBLIC