

planète  
**santé**

Trop d'hygiène nuit  
à la santé P.14

Benoît Violier, saine  
gourmandise P.32

# Bactéries

## Nos meilleures ennemies

- ▶ Comment elles influencent notre écosystème digestif
- ▶ Peuvent-elles soigner des maladies ?
- ▶ Test : que manger pour vivre en harmonie avec elles ?

Hors-série #1 - Mai 2013  
CHF 4.50



# CENTRE INNOVATEUR À LA CLINIQUE BOIS-CERF

**HIRSLANDEN LAUSANNE ACCUEILLE UN NOUVEL INSTITUT DE RADIO-ONCOLOGIE À LA CLINIQUE BOIS-CERF. INTÉGRÉ DANS LE RÉSEAU DES CENTRES DE RADIOTHÉRAPIE DU GROUPE HIRSLANDEN, IL PROPOSE DES TRAITEMENTS INNOVATEURS.**

## UN ÉQUIPEMENT DE POINTE

L'institut est équipé d'un accélérateur linéaire de pointe, le TrueBeam® de Varian Medical Systems. Doté d'une précision mécanique infra-millimétrique et révolutionnaire dans sa capacité à effectuer des images en temps réel ainsi que dans sa rapidité (avec un débit d'irradiation jusqu'à 6 fois plus rapide), le TrueBeam® est une référence.

L'institut est également équipé du système RPM® de Varian, permettant de réaliser des traitements synchronisés avec les mouvements respiratoires. Ceci a d'ores et déjà permis à l'institut d'introduire en région lausannoise une technique d'irradiation en inspiration profonde pour les patientes atteintes d'un cancer du sein gauche, permettant de protéger le cœur de ces patientes durant le traitement.



## UN INSTITUT PRIVÉ UNIQUE

Devant la complexité de la radiothérapie actuelle, le travail en réseau est une priorité incontournable pour garantir la qualité et la sécurité.

Inscrit dans le développement du réseau d'instituts de radio-oncologie et de centres d'oncologie pluridisciplinaires du groupe Hirslanden, le nouvel institut est le seul centre privé lausannois intégré dans un réseau suisse de centres de radiothérapie.



L'équipe de 11 membres, s'articulant autour du Dr Michael Betz, travaille en collaboration avec les autres équipes du groupe afin de garantir des prestations de pointe. Ce réseau de premier niveau, le plus grand regroupement de centres de radio-oncologie privés suisses et entièrement intégré sur les plans technique et médical, comprend déjà deux instituts à Aarau et à Zurich. Deux autres centres s'y ajouteront dans un avenir proche, renforçant la position du groupe Hirslanden comme leader dans le développement de la radiothérapie en Suisse.

# Ces bactéries à qui nous devons la vie



**MICHAEL BALAVOINE**  
RÉDACTEUR EN CHEF  
PLANÈTE SANTÉ



**DR BERTRAND KIEFER**  
RÉDACTEUR EN CHEF  
REVUE MÉDICALE SUISSE

Voilà quelque chose qu'on ne croyait plus possible depuis l'Antiquité: des scientifiques ont découvert un nouvel organe du corps humain, le microbiote (voir notre dossier en page 6). De quoi est-il constitué? Très grossièrement résumé, des centaines de milliards de bactéries qui nous colonisent dès notre naissance. Vivant principalement dans notre

intestin, elles forment un écosystème complexe qui abrite dix fois plus de cellules et cent fois plus de gènes que nous. Tant pis pour les hygiénistes convaincus: l'homme n'est en réalité qu'une sorte de super organisme hébergeant une multitude de bactéries.

Mais la nouveauté ne s'arrête pas là. Depuis quelques années, grâce aux progrès de la génétique moléculaire, on peut décoder le génome de cette nouvelle entité. Et les conclusions préliminaires des scientifiques sont surprenantes: la stabilité de notre santé, y compris mentale, semble dépendre de la diversité de cette flore bactérienne et de l'équilibre que nous entretenons avec elle. Curieux renversement d'une idée largement répandue: pour être en bonne santé, il est préférable de vivre en harmonie avec les bactéries plutôt que d'essayer de les éliminer. Une éditorialiste du magazine américain *Nature* va jusqu'à parler d'un

mariage pour le meilleur et pour le pire. Gérer les relations avec ces bactéries n'est cependant pas chose simple. Dès les premiers stades de sa formation, le système immunitaire doit apprendre à les contrôler. Il lui faut entretenir avec elles un «dialogue», surveiller leur diversité, éviter de les éradiquer tout en les empêchant de submerger leur hôte. C'est une toute nouvelle image de la maladie qui émerge avec ce modèle. Soigner pourrait se borner à rétablir l'équilibre complexe des interactions que nous entretenons avec nos bactéries (voir encadré en page 9).

Une chose est sûre: les recherches sur le microbiote annoncent un changement du paradigme médical. La vision triomphante d'une médecine invincible qui tuerait les bactéries à coup d'antibiotiques est révolue. Il ne s'agit plus de faire la guerre aux bactéries, mais bien d'assurer la paix avec elles.



## Impressum

### Rédacteur en chef

Michael Balavoine  
Rédactrice en chef adjointe  
Elodie Lavigne  
Rédacteurs  
Elisabeth Gordon  
Pascaline Minet  
Benoît Perrier  
Marie-Christine Petit-Pierre  
Anton Vos

### Conseillers scientifiques

Dr Bertrand Kiefer  
Dr Pierre-Alain Plan

Graphisme, illustration  
et infographie  
giganto.ch

### Photographie

Romain Graf  
DR

### Direction artistique

Joanna Szymanski

### Éditeur

Editions Médecine & Hygiène  
Chemin de la Mousse 46  
1225 Chêne-Bourg  
Email: planetesante@medhyg.ch  
Tél: +41 22 702 93 11  
Fax: +41 22 702 93 55

### Fiche technique

ISSN: 1662-8608  
Tirage: 20 000 exemplaires  
2 fois par an

### Publicité

Médecine & Hygiène Publicité  
Maya Aubert  
Chemin de la Mousse 46  
1225 Chêne-Bourg  
Email: maya.aubert@medhyg.ch  
Tél: +41 22 702 93 17  
Fax: +41 22 702 93 55

### Abonnements

Version électronique: gratuite  
Abonnement papier: CHF 12/an  
Tél: +41 22 702 93 29  
Fax: +41 22 702 93 55  
Email: abonnements@medhyg.ch  
Site: www.planetesante.ch

### Collaborations

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 Remo Osterwalder  
M Pierre-André Repond  
Pr Bernard Rossier  
M Paul-Olivier Vallotton



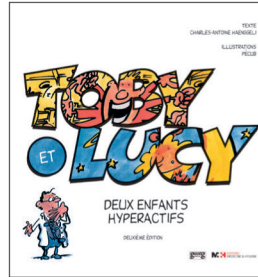


## PREMIERS SECOURS ENFANTS

FREDERIC LADOR ET ROCH OGIER

Comment agir en cas d'urgence et ne pas paniquer ? Ce manuel s'adresse aux parents et à toutes les personnes qui s'entourent d'enfants (babysitters, enseignants, etc.).

OCTOBRE 2010 • 68 PAGES • CHF 16.-



## TOBY ET LUCY : DEUX ENFANTS HYPERACTIFS (2<sup>e</sup> ÉDITION)

CHARLES-ANTOINE HAENGGELI

Les enfants hyperactifs ont énormément de capacités. Mais la vie au quotidien est difficile. Ce livre décrit les moyens d'évaluation de l'hyperactivité, les mesures à mettre en place à la maison comme à l'école, et les traitements médicamenteux.

SEPTEMBRE 2012 • 96 PAGES • CHF 24.-

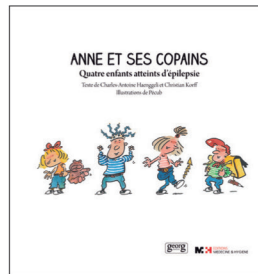


## J'AI ENVIE DE COMPRENDRE... LA DÉPRESSION

SUZY SOUMAILLE - GUIDO BONDOLFI, GILLES BERTSCHY

Connaître sa maladie est le premier pas pour sortir du tunnel dépressif. Avec ses dix chapitres pratiques et faciles d'accès, ce livre accompagne le patient et informe ses proches.

JANVIER 2013 • 112 PAGES • CHF 16.-

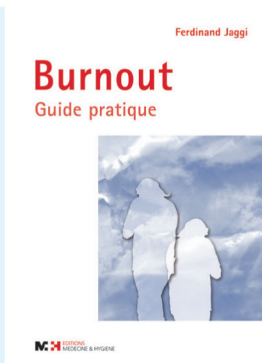


## ANNE ET SES COPAINS QUATRE ENFANTS ÉPILEPTIQUES

CHARLES-ANTOINE HAENGGELI, CHRISTIAN KORFF

Écrit spécialement pour les enfants atteints d'épilepsie et leurs familles. Quelles sont les différentes formes d'épilepsie ? Quels sont les traitements ? Quelles sont les règles à respecter ?

SEPTEMBRE 2012 • 88 PAGES • CHF 24.-



## BURNOUT, GUIDE PRATIQUE

FERDINAND JAGGI

Troubles du sommeil ? Fatigue ? Le syndrome d'épuisement professionnel peut prendre de nombreux visages et n'est pas toujours facile à détecter... Cet ouvrage très complet définit le burnout et met l'accent sur le traitement, les thérapies et la prévention de la maladie.

JUIN 2008 • 46 PAGES • CHF 19.-



## LE LIVRE BLANC

CANCER DU SEIN, CANCER DE LA PROSTATE : VIE INTIME ET SEXUELLE

Les bouleversements créés par la maladie sont aussi d'ordre intime, un sujet peu abordé avec les équipes soignantes. Honteux ? Accessoire ? Des témoignages d'hommes et de femmes atteints, de leurs conjoints et soignants.

NOVEMBRE 2012 • 247 PAGES • CHF 34.-



## LA DÉPRESSION MASCULINE COMPRENDRE ET FAIRE FACE

THÉODORE HOVAGUIMIAN, EN COLL. AVEC PHILIPPE BARRAUD

La dépression masculine reste largement sous-diagnostiquée, tant sont tenaces les clichés liés à la virilité. Or l'homme déprimé diffère de bien des aspects de la femme déprimée.

JANVIER 2013 • 112 PAGES • CHF 16.-



## QUAND L'ALIMENTATION POSE PROBLÈME

SOPHIE VUST

Nous entretenons tous un rapport complexe avec l'alimentation, notre poids, notre apparence. Mais cette préoccupation peut devenir problématique. Un livre de témoignages pour expliquer et mieux comprendre.

MARS 2012 • 166 PAGES • CHF 26.-



# SOMMAIRE

## Microbiote

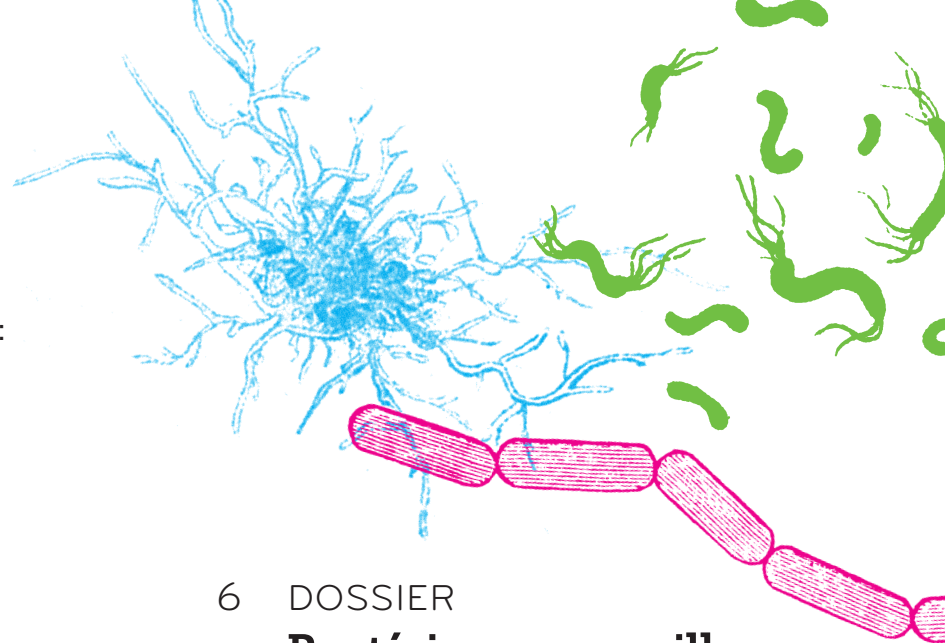
- 6 **DOSSIER**  
Bactéries, nos meilleures ennemies :  
Le microbiote en chiffres  
Le microbiote, c'est quoi ?  
La transplantation fécale  
Obèse à cause de son microbiote  
Les bactéries influencent-elles le comportement ?  
Stress et flore intestinale
- 12 **REPORTAGE**  
Les bactéries mises à nu

## Maladie

- 14 **CONSEILS PRATIQUES**  
Trop d'hygiène nuit à la santé
- 16 **INFOGRAPHIE**  
Helicobacter pylori et ulcère de l'estomac
- 18 **CONSEILS SANTÉ**  
Maux de ventre et ballonnement, ça s'explique
- 20 **TÉMOIGNAGE**  
« Ma maladie de Crohn m'a permis de trouver du sens »
- 22 **EXAMEN**  
Je vais passer une coloscopie
- 24 **INTERVIEW**  
Walter Wahli : « La nutrition a une influence capitale sur nos gènes »

## Alimentation

- 26 **SCHÉMA**  
Le long chemin de la digestion
- 28 **CONSEILS SANTÉ**  
Quand la nourriture se fait médicament
- 30 **TEST ET RECETTE**  
Choyer sa flore intestinale
- 32 **INTERVIEW**  
Benoît Violier, saine gourmandise



## 6 DOSSIER Bactéries, nos meilleures ennemies



## 14 CONSEILS PRATIQUES Trop d'hygiène nuit à la santé



## 32 INTERVIEW Benoît Violier, saine gourmandise

# Bactéries, nos meilleures ennemies ?

**Science** Présentes par milliards dans notre organisme, les bactéries forment un véritable écosystème appelé « microbiote ». Décryptage d'un microcosme encore méconnu, mais aux influences sans doute nombreuses sur notre santé.

TEXTE ELODIE LAVIGNE PHOTO ROMAIN GRAF

Nichées par milliards dans les différentes cavités de notre corps, les bactéries nous colonisent et y forment une flore, appelée « microbiote ». Perçues le plus souvent comme des organismes nocifs, à l'origine de maladies parfois redoutables, les bactéries ont en réalité bien d'autres pouvoirs. N'en déplaise aux plus hygiénistes d'entre nous, nous vivons en communauté, voire carrément en symbiose avec elles. Cette cohabitation n'est pas un fait nouveau pour les scientifiques, mais les progrès immenses de la microbiologie réalisés ces dix dernières années leur ont permis de voir toutes ces interactions sous un jour nouveau. En effet, grâce au séquençage du métagénome bactérien (l'ensemble de l'ADN d'une communauté microbienne complexe), on a désormais une vision beaucoup plus

globale et précise de ce qui s'apparente à un vrai écosystème. Ces technologies à haut débit, utilisées pour le séquençage, ont permis de mieux identifier cette population et de prendre conscience de son importance. Extrêmement rapides et de moins en moins coûteuses, elles sont à même de traiter la quantité d'informations générées par le séquençage du métagénome, qui augmente de manière exponentielle.

## Qu'est-ce que le microbiote ?

Le terme « microbiote » désigne l'ensemble de la population bactérienne colonisant le corps humain. Elle se compose de plusieurs milliers d'espèces différentes. Des chiffres à donner le tournis et, pourtant, le catalogue n'est pas exhaustif puisque les chercheurs ne cessent d'en découvrir de nouvelles. La complexité

et la variabilité de cette flore chez un même individu sont telles qu'on considère aujourd'hui le microbiote comme un organe à part entière. Sa composition et son importance diffèrent selon les parties du corps, mais la sphère gastro-intestinale abrite la majorité de ces micro-organismes. A elle seule, elle regrouperait plus de quatre milles espèces (*voir encadré p. 7*).

A quoi sert le microbiote ? « Il joue un rôle homéostatique dans notre organisme, en étant le garant de notre bonne santé, déclare Philippe Sansonetti, chercheur en microbiologie à l'Institut Pasteur et professeur au Collège de France. Un déséquilibre de ce milieu peut en effet conduire à la prédisposition ou au développement de maladies inflammatoires de l'intestin notamment ». Il contribue activement au maintien du bon fonctionnement de notre immunité en constituant une barrière contre les agents pathogènes externes, en d'autres termes une protection contre les « mauvaises bactéries ».

## Le microbiote en chiffres

On a beau prendre soin de notre corps, il reste un véritable support à bactéries. En termes de concentration, nous sommes en effet composés à 90% de ces micro-organismes.

### Quelques chiffres :

Il y aurait dix fois plus de bactéries que de cellules humaines dans notre corps.

De 1 à 2 kilos: c'est le poids de notre microbiote.

$10^{14}$  est la quantité de bactéries qui nous colonisent. La majeure partie de cette communauté a élu domicile dans notre tube digestif, soit un total moyen de  $10^{12}$  par millilitre. 99% de toutes les bactéries de notre corps sont donc d'origine intestinale. La flore buccale est le deuxième endroit le plus colonisé.

On estime la présence bactérienne à  $10^{11}$  par millilitre dans notre plaque dentaire.

Plus de 4000 est le nombre d'espèces bactériennes identifiées à ce jour qui colonisent le corps humain, sachant que la science permet chaque jour d'en déceler de nouvelles. Ces estimations sont à prendre avec précaution, car le nombre de bactéries trouvées dépend beaucoup des méthodes utilisées (culturomique, métagénomique) et des populations étudiées. En effet, la culturomique (culture à haut débit) n'identifie que moins de 20% des espèces bactériennes identifiées par la métagénomique (séquençage à haut débit).

1000 espèces, c'est le nombre moyen d'espèces bactériennes par individu.

3,3 millions, c'est le nombre de gènes bactériens, soit 150 fois plus que la quantité des gènes humains.

«Il régule le niveau d'inflammation dans notre organisme pour que les réponses immunitaires soient adéquates, ajoute le Dr Vladimir Lazarevic du Laboratoire de Recherche Génomique des Hôpitaux Universitaires de Genève». Le microbiote remplit aussi d'autres fonctions, indispensables à notre digestion. Les bactéries de la sphère gastro-intestinale dégradent des sucres végétaux complexes (les fibres), un processus qu'on ne peut réaliser sans leur aide. Elles synthétisent les vitamines et produisent des acides gras impliqués dans le contrôle de la satiété, d'où les nombreuses recherches portant sur le lien entre le microbiote et l'obésité (voir encadré p. 10).

### Comment se constitue le microbiote ?

Notre microbiote se constitue dès la naissance, le tube digestif du fœtus étant vraisemblablement stérile. «Sa composition dépend largement de l'environnement de l'enfant et notamment de la composition

du microbiote maternel», explique le Pr Gilbert Greub, Médecin chef des laboratoires de microbiologie diagnostique du Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV). En premier lieu, le mode d'accouchement va influencer la nature du microbiote du nouveau-né. En naissant par voie vaginale, ce dernier va entrer en contact avec la flore vaginale (voire même fécale) de sa mère, alors que par césarienne, il sera exposé à d'autres types de bactéries, celles de l'hôpital et du bloc opératoire. Dans le premier cas, la colonisation bactérienne serait plus directe et plus diversifiée, ce qui représenterait un

atout dans la prévention de certaines maladies (asthme, allergies, eczéma, maladie de Crohn, par exemple). De même, une mère allaitante transmet une partie de ses bactéries de la peau (aréole mammaire) et probablement certaines bactéries d'origine intestinale contenues dans le lait à son enfant, ce qui le protégerait en particulier de l'entérococolite nécrosoyante, une maladie aux conséquences potentiellement graves. D'un autre côté, l'utilisation de lait maternisé suppose un autre type de colonisation bactérienne, avec les germes présents dans l'eau, sur la peau et dans la maison. Selon le Dr



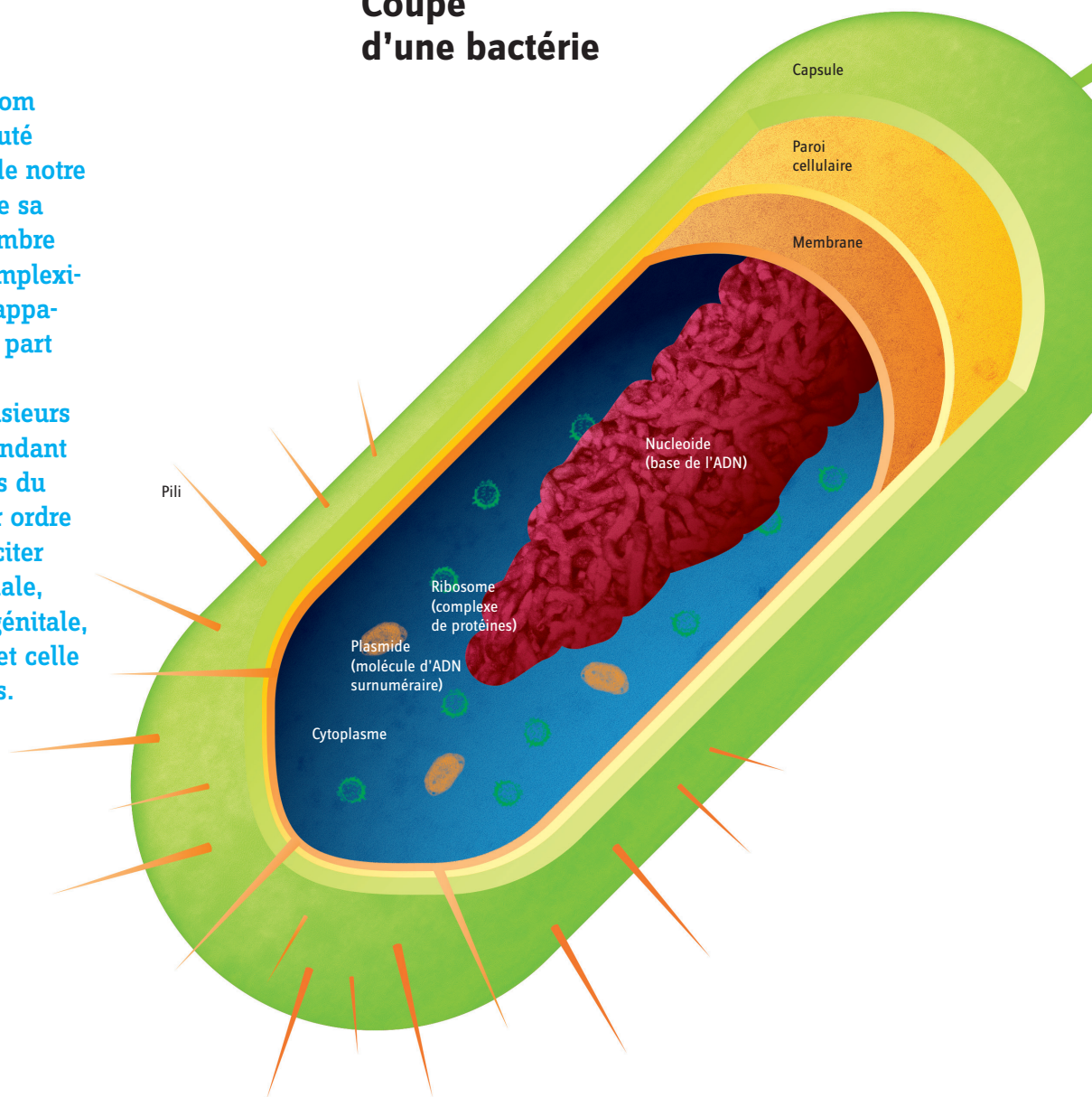
## DEFINITION

## Le microbiote, c'est quoi ?

Le microbiote est le nom donné à la communauté bactérienne qui peuple notre organisme. A cause de sa variabilité dans le nombre d'espèces et de sa complexité, les scientifiques l'apparentent à un organe à part entière.

Il y a en réalité plusieurs microbiotes, correspondant aux différentes parties du corps concernées. Par ordre d'importance, il faut citer la flore gastro-intestinale, buccale, nasale, uro-génitale, cutanée, conjonctive et celle des voies respiratoires.

## Coupe d'une bactérie



Vladimir Lazarevic, différentes études ont montré que « l'allaitement et l'accouchement par voie basse renforcerait la présence de *Bifidobacterium*, considérées comme bénéfiques pour le développement de l'intestin et la maturation du système immunitaire du bébé. L'usage d'antibiotiques avant et après l'accouchement et chez le nouveau-né aurait en revanche un impact négatif sur sa colonisation bactérienne ». Par la suite, le microbiote va continuer à se construire jusqu'à l'âge de deux ou trois ans, subissant les influences du milieu (contact

avec les animaux, nourriture, traitements antibiotiques).

### Le capital bactérien : une signature ?

Le microbiote semble être plutôt stable chez un même individu au cours de la plus grande partie de sa vie. Si modifications il y a, elles sont rarement permanentes. Entre les individus en revanche, il existe une grande variabilité bactérienne, avec tout de même des ressemblances entre les membres d'une même famille. Peut-on pour autant considérer le micro-

biote comme une signature individuelle comme l'est notre ADN ? « Pas tout à fait, répond Nicolas Troillet, chef du service des maladies infectieuses de l'Hôpital du Valais. Contrairement à notre patrimoine génétique qui reste fixe, notre microbiote peut être sujet à des influences et se modifier en fonction des périodes de la vie, des maladies, de la prise d'antibiotique ou simplement de l'alimentation ». Si le microbiote n'est pas une carte d'identité, on pourrait toutefois distinguer plusieurs types de flore intestinale. La notion d'« entérotipe » est désormais admise,

Flagelle

*“Le microbiote joue un rôle homéostatique dans notre organisme”*

NOUVEAU

## La transplantation fécale

Plusieurs pistes thérapeutiques visant à influencer le microbiote sont à l'étude. L'une d'entre elles serait particulièrement prometteuse : la transplantation fécale. De plus en plus d'études démontrent l'efficacité de ce traitement pour mettre fin à des diarrhées chroniques survenues à la suite d'un traitement antibiotique ou à des récurrences de maladies inflammatoires de l'intestin. Il consiste en la transplantation par voie

orale (capsules), nasogastrique ou rectale (lavage, coloscope) de selles provenant d'une personne saine, le plus souvent un membre de la famille, mais au choix du patient. Cette thérapie est répandue aux Etats-Unis, un peu moins en Europe, mais elle n'est pas encore arrivée en Suisse. D'après Philippe Sansonetti, elle pourrait également être utile pour soigner d'autres maladies, comme l'obésité, les allergies chez l'enfant ou des maladies inflammatoires de l'intestin.

mais le nombre de ces derniers fait encore débat. «En 2011, une étude a mis en évidence l'existence de trois entérotypes, non pas liés au genre, à l'âge ou à l'origine géographique, mais à la présence dominante de certaines bactéries. Aujourd'hui, on penche plutôt pour deux entérotypes majeurs : le *Bacteroides* et le *Prevotella*. Le premier est associé à une alimentation riche en graisse et en protéines ; le second en hydrates de carbone, explique Vladimir Lazarevic. Des données au demeurant controversées, car fortement dépendantes des méthodes d'analyse utilisées dans les différentes études».

### Le déséquilibre de notre flore à l'origine de maladies

On connaît depuis longtemps le pouvoir pathogène des bactéries de manière isolée. Aujourd'hui, grâce au séquençage du métagénome, on a compris qu'un déséquilibre du milieu dans son ensemble pouvait favoriser certaines maladies. Ces perturbations peuvent être induites par un certain mode alimentaire, par la prise d'antibiotiques ou une hygiène excessive, surtout durant la première an-

née de vie, et pourraient prédisposer au diabète, à l'obésité, à des maladies inflammatoires chroniques de l'intestin, à l'asthme ou à certaines allergies (eczéma). De manière générale, il semblerait que plus la flore intestinale est diversifiée, plus notre organisme serait tolérant et meilleure serait notre santé. C'est particulièrement vrai pour les personnes atteintes de la maladie de Crohn, chez qui on a observé une plus faible proportion de *Faecalibacterium prausnitzii*, une bactérie associée à une fonction anti-inflammatoire. Mais ce que soulèvent les spécialistes interrogés, c'est qu'il ne s'agit que de corrélations entre la présence en petit ou en grand nombre de certaines espèces et le développement de pathologies. «En effet, on ne sait pas si le déséquilibre conduit à la maladie ou s'il en est la conséquence, confirme le Pr Greub. C'est sans compter l'influence d'autres facteurs, génétiques ou propres à l'environnement». De plus, les bactéries peuvent jouer un double jeu, c'est-à-dire se montrer tantôt bénéfiques, tantôt nocives. «Par exemple, poursuit Vladimir Lazarevic, les *Helicobacter pylori* favoriseraient le cancer de l'estomac, mais

protègeraient du cancer de l'œsophage chez les personnes âgées». Ce domaine regorge encore d'hypothèses et de promesses, mais les preuves expérimentales manquent encore pour véritablement expliquer les relations entre les marqueurs bactériens et des maladies en particulier.

### La piste bactérienne pour des thérapies d'un nouveau genre

Cette meilleure connaissance de notre microbiote intestinal ouvre la voie à de nouvelles pistes thérapeutiques. Plusieurs types d'interventions sont envisagés. Ces interventions ont toutes un but commun : restaurer l'équilibre dans notre ventre. A titre préventif d'abord, il faudrait avoir recours le moins possible aux antibiotiques pour éviter toute perturbation du milieu bactérien, en particulier dans la période périnatale. Un équilibre entre les risques et les bénéfices pour le patient est évidemment toujours à considérer.

En cas de maladie due à un déséquilibre, l'idée serait d'éliminer certains membres de la flore intestinale avec une action antibiotique ciblée sur les mauvaises bactéries, voire en introduisant en parallèle



## EXPERIENCES

## Obèse à cause de son microbiote

Les liens entre maladie et microbiote sont très étudiés, mais peu de réponses claires émergent, excepté sur l'obésité. En effet, la composition du microbiote aurait une influence très probable sur le développement de cette maladie. C'est ce qu'ont démontré pour la première fois Jeffrey Gordon et son équipe de l'Université de Washington. Dans cette étude de 2004, des souris stériles, c'est-à-dire dépourvues de flore intestinale, demeuraient plus maigres que leurs congénères, malgré un apport plus élevé en calories. En 2006, les mêmes chercheurs ont réussi à faire grossir les souris minces en leur transplantant la flore des souris obèses. Conclusion : les bactéries intestinales influencent la régulation du stockage des graisses. Pour la science, ces découvertes ont représenté un véritable tournant. On sait désormais que les personnes obèses ont un microbiote différent du reste de la population. Une diminution de la proportion dans la flore intestinale des *Bacteroidetes* en faveur des *Firmicutes* en serait l'origine.

d'autres espèces. La difficulté de cette approche réside dans le fait que certains micro-organismes jouent un rôle ambivalent, tantôt bénéfique tantôt nocif selon les pathologies. De plus, la complexité de ce milieu est telle qu'il est difficile de prévoir les effets collatéraux de telles interventions. A l'inverse, on pourrait choisir d'augmenter la présence d'un membre de la communauté en ayant recours à des probiotiques. Modifier le



Les bactéries intestinales influencent la régulation du stockage des graisses.

mode d'alimentation, avec un apport accru en fibres (utilisation de prébiotiques) par exemple, permettrait également d'influencer la flore intestinale. Jusqu'ici, des expériences ont montré que les modifications apportées étaient réelles, mais réversibles une fois qu'on arrêta le régime alimentaire. Autre piste pour agir sur la composition de notre flore, avoir recours à des virus bactériophages, qui s'attaquent à certaines bactéries.

«A terme, conclut le Pr Greub, l'analyse du microbiote du patient par métagénomique ou culturomique, risque de s'inscrire dans la démarche diagnostique en particulier de l'obésité». Mais si pour l'heure les études explorant les liens entre notre flore et les maladies foisonnent, peu de résultats ont déjà été publiés sur des anomalies dues directement au microbiote, telles que la maladie de Crohn. +



# Les bactéries influencent-elles le comportement ?

TEXTE BERTRAND KIEFER

La question n'est pas incongrue. On sait que l'intestin est entouré d'un gigantesque réseau de neurones relié au cerveau (le système nerveux entérique SNE). Il est donc logique de se demander si le microbiote peut avoir une influence sur le comportement. Une équipe de chercheurs de l'INRA, l'institut français de recherche agronomique, a démontré que chez les rongeurs la réponse est oui. L'expérience est simple : d'un côté un groupe de rats nés et élevés dans un milieu stérile, donc avec un tube digestif exempt de bactéries. De l'autre des animaux ayant grandi à l'air libre qui ont donc développé un microbiote normal. Placés dans des situations identiques, les deux groupes n'ont pas réagi de la même manière. Les premiers ont adopté un comportement à risque alors que ceux avec un

microbiote normal ont été beaucoup plus prudents. Comme si les bactéries les avaient protégés contre une trop grande prise de risque face au danger. Plus étonnant encore : les chercheurs ont interverti le microbiote de deux groupes de rongeurs. Les rats d'une lignée docile sont devenus plus agressifs quand on leur a transplanté les bactéries de la lignée agressive. Et l'expérience a fonctionné aussi dans le sens inverse : la lignée agressive s'est adoucie avec les bactéries des rats dociles. Si on ne sait pas encore expliquer par quels mécanismes le microbiote intestinal peut moduler le comportement, ces observations posent la question de l'influence des bactéries sur le caractère. Une autre équipe de chercheurs, canadienne cette fois, a montré une réduction de l'anxiété chez

des souris après un mois d'alimentation avec un seul type de bactérie. Les chercheurs ont montré des effets sur le système nerveux central des souris et une modification des récepteurs GABA. Ces récepteurs sont justement la cible des médicaments anxiolytiques comme les benzodiazépines.

C'est donc un tout nouveau territoire de recherche qui s'ouvre : comprendre comment la micro-flore intestinale agit sur le système nerveux et le cerveau. Comment les 100 mille milliards de bactéries hébergées dans l'intestin dialoguent avec les cellules de l'organisme. A terme, les scientifiques espèrent trouver dans ces observations chez l'animal de nouvelles approches des maladies mentales chez l'homme.

## Stress et flore intestinale

Des études chez les rongeurs ont mis en évidence une réponse différenciée au stress et une prédisposition à l'anxiété liées au microbiote. Dans une étude datant de 2004, les

souris stériles se sont montrées plus vulnérables que celles chez qui la colonisation bactérienne était normale. Le niveau d'anxiété et la qualité de réponse au stress ont pu être corrigés grâce à l'introduction de *Lactobacilles* et de *Bifidobacterium*. Très

récemment, une autre étude a montré que ces mêmes bactéries avaient un impact positif sur l'état dépressif des souris, en agissant sur le niveau de tryptophane, un précurseur de la sérotonine. Des résultats intéressants, mais à prendre avec du

recul, prévient le Pr Sansonetti : « D'une part, la souris est menteuse. D'autre part, il nous manque encore beaucoup de connaissances sur le microbiote pour pouvoir extrapoler ces résultats à l'homme. »



# Les bactéries mises à nu

Conservés au congélateur, des échantillons de selles attendent le séquençage.

**Laboratoire** Pour connaître le microbiote, des scientifiques procèdent au séquençage ADN des bactéries. Reportage.

TEXTE BENOÎT PERRIER PHOTOS ROMAIN GRAF

Des échantillons de selles conservés à -80 degrés. Un contenu de congélateur peu ragoûtant mais porteur de nombreux espoirs de progrès médical. Bienvenue aux Hôpitaux universitaires de Genève (HUG) où l'équipe du professeur Schrenzel travaille sur le microbiote, l'énorme population de bactéries avec laquelle nous vivons.

L'activité qui occupe ces chercheurs est la métagénomique, l'étude du code génétique d'ensembles d'organismes vivant dans un milieu donné (par opposition à l'étude du code génétique d'une seule espèce). «C'est une nouvelle branche, explique le professeur Schrenzel. Il n'y a pas encore de maladie qui soit définie par une composition bactérienne particulière

et il y a encore peu de traitements qui exploitent cette voie. Mais en accédant à ces informations, nous ouvrons de nouveaux livres dont le contenu aura certainement de la valeur dans le futur.»

Pour avancer dans la compréhension de ce milieu qui nous habite, les chercheurs en séquentent l'ADN. Au départ, il y a un prélèvement de salive, de peau, de selles ou de sécrétions. «Les bactéries colonisent la peau et toutes les muqueuses (yeux, bouche, nez, intestins et organes génitaux)», explique le biologiste Vladimir Lazarevic. La nature de l'échantillon étudié dépendra donc de la question à laquelle on souhaite répondre. Il fera ensuite l'objet d'une comparaison, soit entre individus sains et malades, soit chez une même personne à différents moments.

«Nous avons ainsi observé la flore de la bouche avant un traitement par antibiotiques, juste après celui-ci et enfin quelques semaines plus tard, pour observer comment elle se rétablit», poursuit le chercheur. Autre domaine en cours d'étude à Genève, complète le professeur Schrenzel, les infections chez les patients sous respiration artificielle. Il s'agit de déterminer si certaines personnes ont un risque accru de développer une infection respiratoire (appelée pneumonie associée au ventilateur). Pour ce faire, les chercheurs observent la composition en bactéries des sécrétions respiratoires qu'ils produisent chaque jour sous ventilation.

Quand tous les échantillons nécessaires ont été rassemblés, ils sont séquencés : on décrypte le code génétique des bactéries qui les composent. Mais avant de les envoyer à une société spécialisée, des manœuvres doivent être faites au laboratoire, une phase d'extraction et de purification. Son but ? Obtenir une solution dans laquelle ne reste que de l'ADN.

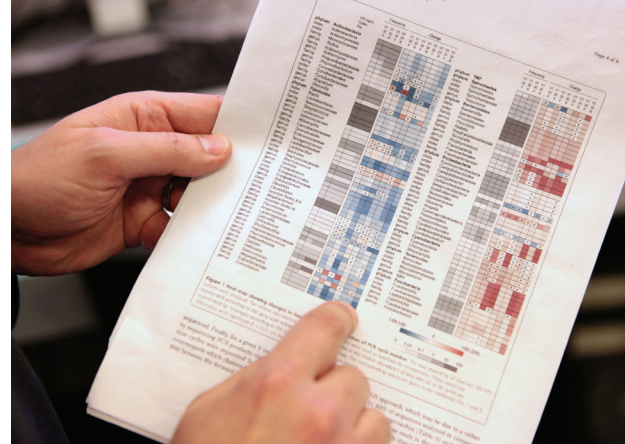
L'ADN doit d'abord être extrait des bacté-





Le biologiste Vladimir Lazarevic prêt à extraire l'ADN d'un échantillon.

*"Avec la métagénomique, nous ouvrons de nouveaux livres dont le contenu aura certainement de la valeur dans le futur"*



Après le séquençage, les chercheurs reçoivent un fichier brut de l'ADN séquencé. Dans des tableaux, ils indiquent comment varie la population de bactéries de différents échantillons.

ries. La mécanique est appelée à la ressource : on introduit de petites billes avec l'échantillon dans un tube et on agite le tout pendant quelques minutes pour casser les cellules bactériennes. Après centrifugation, on obtient une solution d'ADN qu'il faut encore purifier avant le séquençage. Par précaution, les instruments et le matériel utilisés ne sont employés que pour ce type de recherche, de peur que de l'ADN venu d'une autre expérience ne vienne contaminer l'échantillon.

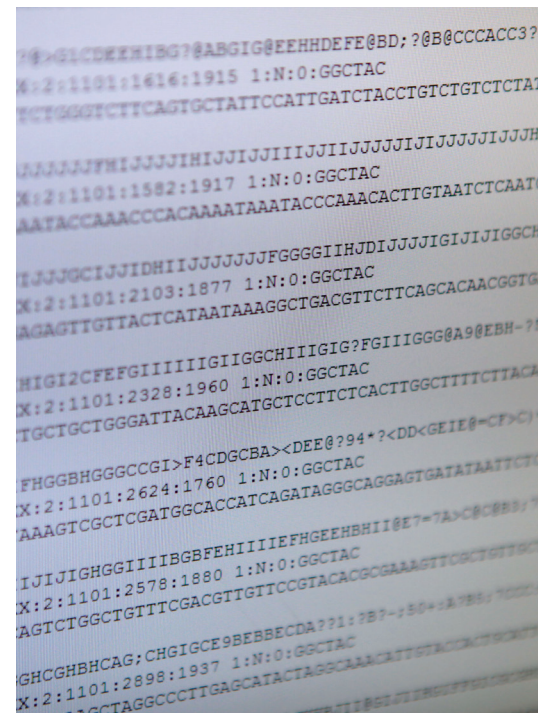
Dernière étape : vérifier que l'échantillon obtenu est suffisamment pur. Pour ce faire, on dépose quelques microlitres de la solution dans un spectrophotomètre. Celui-ci mesure à la fois la concentration d'ADN et sa pureté pour savoir si toutes les autres substances ont bien été éliminées.

Si le test est réussi, les petits tubes peuvent partir à Plan-les-Ouates chez FASTERIS pour y être séquencés. Là-bas, on fractionnera l'ADN en morceaux d'environ 500 nucléotides (les lettres qui peuvent composer l'ADN : A, T, C ou G) que l'on décodera en parallèle.

Une fois que les échantillons ont été réunis, il faut compter un jour pour l'extraction et la purification d'une cinquantaine d'échantillons et une semaine de séquençage. L'analyse des résultats de ce dernier peut par contre occuper les chercheurs plusieurs mois.

Des millions de lettres, « un fichier brut », c'est ce que reçoivent les chercheurs après le séquençage. Et maintenant ? Première chose, explique Vladimir Lazarevic, éliminer les séquences de mauvaise qualité. Place ensuite à l'identification. On compare les séquences retenues avec des bases de données, dans le but d'associer chaque séquence à une espèce.

On obtient alors un bilan, un profil bactérien. On sait désormais que, dans l'échantillon examiné, il y a tant de pour cent de bactéries A, tant de pour cent de bactéries B et de bactéries C, etc. En comparant les profils de différents échantillons, les chercheurs peuvent donc mettre en évidence des contrastes qui les aideront dans la compréhension de phénomènes comme l'obésité ou les infections respiratoires. +



Avec un spectromètre, la qualité de l'ADN extrait est mesurée.



# Trop d'hygiène nuirait à la santé

**Excès** Plusieurs études scientifiques font le lien entre une hygiène trop scrupuleuse et le développement de certaines maladies. Eclairage.

TEXTE PASCALINE MINET PHOTO ROMAIN GRAF

C'est un des paradoxes de la vie moderne: les progrès de la médecine et de l'hygiène ont entraîné une forte réduction de la mortalité dans les pays développés, mais certaines pathologies y sont aussi devenues plus fréquentes. C'est le cas notamment des allergies, de l'asthme ou des maladies auto-immunes comme les inflammations chroniques de l'intestin, des pathologies qui sont toutes liées à un déséquilibre du système immunitaire. Une des hypothèses permettant d'expliquer ce phénomène est celle d'un excès d'hygiène, qui empêcherait notre immunité de se «régler» correctement, et cela particulièrement au cours de l'enfance. Un peu de souplesse dans la propreté des enfants semble donc souhaitable, sans pour autant renoncer à l'hygiène élémentaire.

Plusieurs observations suggèrent l'existence d'un lien entre le développement des allergies ou des maladies auto-immunes et le mode de vie dans les pays développés. D'abord, ces pathologies sont beaucoup moins répandues dans les pays pauvres, mais en plus, elles

ont tendance à apparaître dans les familles de migrants qui s'installent dans des pays plus riches. «Une étude a également montré que la prévalence des allergies dans la population de l'Allemagne de l'Est, à l'origine faible, avait rejoint celle de l'Allemagne de l'Ouest quelques années seulement après la réunification du pays, ce qui peut être mis en lien avec l'amélioration des conditions de vie à l'Est», relate pour sa part François Spertini, allergologue au Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) à Lausanne. Comment expliquer ce phénomène? Selon certains scientifiques, l'adoption d'un haut standard de propreté dans nos sociétés pourrait en être la cause. La plupart d'entre nous grandissons en effet désormais à l'abri des virus et autres pathogènes, dans un environnement urbain aseptisé, où les contacts avec les animaux sont réduits. Le développement des vaccins, qui nous protègent contre les affections les plus dangereuses, et celui des antibiotiques, qui aident notre corps à se défendre contre les bactéries, concourt également à laisser notre système immunitaire au repos. Insuffisam-

ment stimulé pendant l'enfance, période charnière où se mettent en place de nombreux mécanismes immunitaires, il fonctionnerait par la suite de manière inadéquate, soit en attaquant notre propre corps dans le cas des maladies auto-immunes, soit en identifiant certaines substances anodines, telles que le pollen, comme dangereuses pour la santé, dans le cas des allergies.

Cette théorie dite «de l'hygiène» s'appuie sur un certain nombre d'études scientifiques. Celles-ci ont notamment montré que les enfants d'agriculteurs, habitués à gambader parmi le foin et les vaches dès leur plus jeune âge, souffraient moins d'allergies que les autres. Même constat chez les enfants nés dans une grande fratrie, plus exposés aux virus et bactéries échangés avec leurs frères et sœurs que les enfants uniques, et chez les enfants

Un monde aseptisé serait contre-productif pour l'immunité.



*“L'exposition à certains composants issus de bactéries ou de virus a un effet régulateur sur le système immunitaire”*

qui fréquentent les crèches par rapport à ceux qui restent à la maison. Enfin, d'après une recherche récente, les enfants dont les urines contiennent un taux élevé de triclosan, composé antibactérien utilisé dans différents produits d'hygiène, souffrent plus que les autres d'allergies et de rhume des foies. Une utilisation excessive des savons et autres déodorants « tueurs de bactéries » pourrait donc avoir des effets néfastes...

Les mécanismes exacts qui lient propreté excessive et pathologies du système immunitaire demeurent cependant mystérieux. « On sait que l'exposition à certains composants issus de bactéries ou de virus a un effet régulateur sur le système immunitaire et va donc protéger contre l'allergie », explique François Spertini. C'est ainsi que les personnes ayant contracté une hépatite A ou une tuber-

culose sont rarement allergiques. L'excès d'hygiène pourrait aussi être néfaste au développement de notre flore intestinale ou microbiote. Or on sait aujourd'hui que les milliards de bactéries qui peuplent notamment notre système digestif ont un rôle majeur dans notre santé. Les pathologies inflammatoires chroniques de l'intestin, par exemple, seraient liées à un déséquilibre du microbiote.

Faut-il par conséquent renoncer à laver avec rigueur ou même à soigner son

enfant, par crainte de dérégler son système immunitaire? Sans doute pas, car cela lui ferait courir le risque de développer des maladies infectieuses potentiellement graves, sans garantie de le protéger à coup sûr contre les allergies et maladies auto-immunes. « On peut cependant recommander aux parents d'être un peu moins tatillons avec l'hygiène, en laissant par exemple leurs enfants marcher à quatre pattes sur le sol ou jouer avec des animaux sans les nettoyer ensuite systématiquement », indique François Spertini. Adopter un chat ou un chien dans la famille semble aussi être une bonne idée, la présence d'un animal ayant un effet protecteur contre l'allergie et l'asthme, du moins chez les enfants qui n'ont pas de prédisposition génétique à ces maladies et qui n'en souffrent pas déjà. +

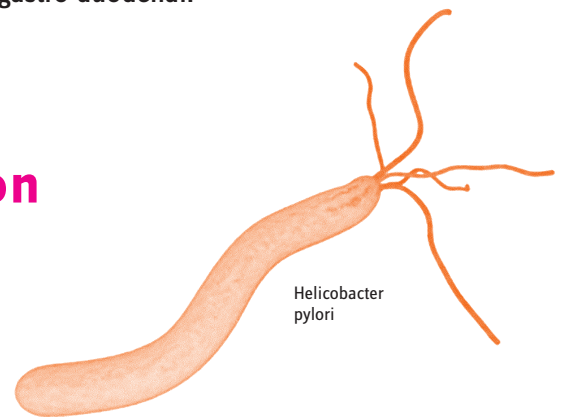
# Helicobacter pylori

L'ulcère est une lésion de la paroi de l'estomac ou du duodénum. Il peut se compliquer d'une hémorragie, voire d'une perforation. Ces dernières années, le lien entre l'infection par la bactérie *Helicobacter pylori* (HP) et l'ulcère de l'estomac s'est renforcé : la bactérie serait impliquée dans 50 % à 75 % des cas. J. Robin Warren et Barry J. Marshall ont obtenu le prix Nobel en 2005 en démontrant ce rapport entre infection par *Helicobacter pylori* et ulcère gastro-duodéal.

CONCEPTION MICHAEL BALAVOINE, FRÉDÉRIC MICHIELS ET GIGANTO

## De l'infection à l'inflammation

1 *Helicobacter pylori* infecte la partie basse de l'estomac appelée anstre.



Estomac

Pylore

Duodénum

Anstre

2

Acide gastrique

2 Lors du processus digestif, *Helicobacter pylori* résiste à la sécrétion d'acide gastrique dont le rôle est de réduire de grandes portions d'aliments en de plus petites.

3 Grâce à sa forme en hélice et à ses flagelles, cette bactérie peut se fixer sur les parois de l'estomac.

4 *Helicobacter pylori* sécrète une enzyme qui produit de l'ammoniac, une substance toxique qui attaque les muqueuses.

3

Paroi de l'estomac

4

Ammoniac

5

Helicobacter pylori

Inflammation

Muqueuse gastrique

5 **Ulcère**

La sécrétion d'ammoniac provoque une inflammation de la muqueuse gastrique. Quand celle-ci devient chronique l'inflammation évolue en ulcère.

Ulcère duodéal

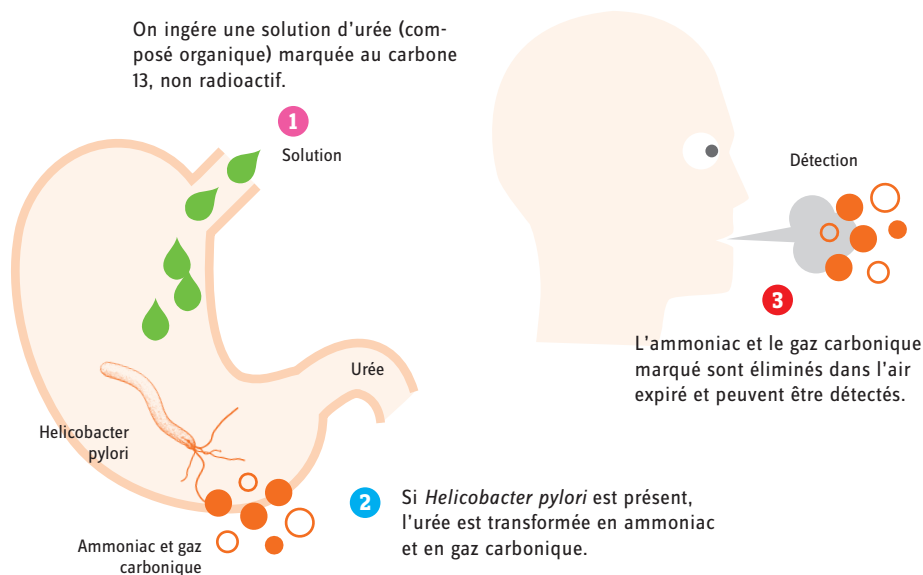
Ulcère gastrique



# et ulcère de l'estomac

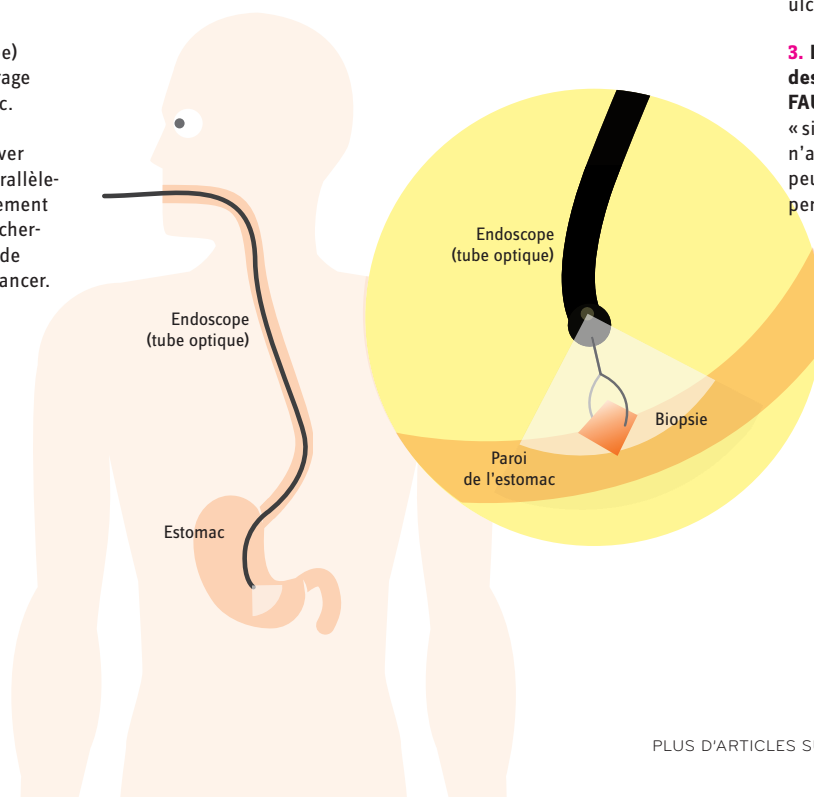
## Dépistage de *Helicobacter pylori*

### Test respiratoire



### Endoscopie

Un tube optique (endoscope) muni d'un système d'éclairage est introduit dans l'estomac. Muni d'une mini-caméra, ce système permet d'observer la présence d'un ulcère. Parallèlement, des biopsies (prélèvement de tissus) permettent de rechercher *Helicobacter pylori* et de s'assurer de l'absence de cancer.



### Trois fausses croyances sur l'ulcère

#### 1. Le stress provoque des ulcères.

**FAUX.** Contrairement à une idée reçue, le stress au sens large, c'est-à-dire la réaction aux contraintes de la vie quotidienne comme le bruit ou le surmenage, n'est pas un facteur de risque. Le terme d'« ulcère de stress » est utilisé pour décrire les ulcères survenant principalement à la suite d'un stress aigu et intense non lié à la vie quotidienne tels un traumatisme, une opération ou un séjour en réanimation.

#### 2. Les bactéries sont les seules responsables des ulcères.

**FAUX.** Les anti-inflammatoires non-stéroïdiens (AINS) et l'aspirine peuvent provoquer des ulcères car ils empêchent la cicatrisation des plaies. Une personne qui prend un de ces médicaments présente un risque de développer un ulcère, risque qui varie de 1% à 4% par année de traitement. Il y a donc un effet cumulatif et le risque augmente lors de traitements de longue durée. Tous les dérivés de l'aspirine, y compris l'Alka-Selzer et l'Alcacyl, peuvent provoquer des ulcères.

#### 3. L'ulcère provoque forcément des douleurs.

**FAUX.** Certains ulcères sont dits « silencieux ». Aucun symptôme n'affecte le malade, mais ces ulcères peuvent tout de même provoquer une perforation de la paroi intestinale.

### Traitements médicamenteux

Pour les ulcères dûs à *Helicobacter pylori*, une prise de deux antibiotiques pendant sept à quinze jours accompagnée de la prise d'un inhibiteur de la pompe à protons (IPP), médicament qui diminue la sécrétion acide de l'estomac, devraient suffire.

# Maux de ventre et ballonnement, ça s'explique

**Digestion** Au plaisir de déguster un bon repas se succèdent parfois des désagréments digestifs tels que des maux de ventre, des ballonnements, accompagnés ou non d'autres troubles intestinaux. Mais qu'est-ce qui se trame dans votre ventre ? Voici quelques réponses.

TEXTE MARIE-CHRISTINE PETIT-PIERRE PHOTO ROMAIN GRAF

## Irritable, votre côlon ?

Pourquoi Pierre Bellemare porte-t-il des bretelles ? Le célèbre homme de radio et de télévision expliquait dans une interview être sujet à de terribles ballonnements après les repas. Ces caprices internes lui interdisant le port d'une ceinture. Bref, il souffrait d'un syndrome de l'intestin irritable (SII), aussi appelé côlon spastique, une des grandes causes d'inconfort intestinal.

Il s'agit d'un trouble dit fonctionnel, soit qui n'a pas de base organique. Il touche 10 à 15 % de la population des pays occidentaux. Le SII diminue habituellement avec l'âge et n'est pas dangereux pour la santé - Pierre Bellemare porte allègrement ses 83 ans. A noter toutefois que les personnes qui en souffrent sont plus souvent opérées que la population générale, probablement en raison de leurs plaintes.

## Les signaux d'alarme

Le syndrome de l'intestin irritable se manifeste le plus souvent par des douleurs abdominales récurrentes associées à des

troubles du transit de type diarrhée ou, au contraire, constipation, voire une alternance des deux. Des symptômes qu'il ne faut pas banaliser car ils pourraient être la manifestation d'une maladie digestive organique comme une maladie inflammatoire de l'intestin. Ou, plus pernicieux, un cancer du côlon dont on recense 3 500 à 4 000\* nouveaux cas par an dans notre pays.

Comment savoir s'il faut s'alarmer ? « Le SII touche plutôt les jeunes adultes et en particulier les femmes. Il est parfois l'expression d'un abus sexuel. En général les douleurs se manifestent de manière récurrente, et elles ne doivent pas retentir sur l'état général. Un amaigrissement soudain, du sang dans les selles, des douleurs aiguës ou qui réveillent la nuit, une fatigue inhabituelle, sont autant de signaux d'alarme. L'aspect génétique joue aussi un rôle important dans les cancers du côlon. Il faut donc être particulièrement attentif aux symptômes des personnes, même jeunes, qui ont des parents ayant développé un cancer digestif. L'âge est également un fac-

teur de risque et il ne faut pas hésiter à investiguer lorsque des symptômes apparaissent soudain au-delà de 45 ans », résume le Pr Jean-Louis Frossard, chef du Service de gastro-entérologie et hépatologie aux Hôpitaux universitaires de Genève (HUG).

## Que faire ?

Les causes organiques des symptômes ayant été éliminées, que peut-on faire en cas de SII ?

Prendre des laxatifs naturels ou des anti-diarrhéiques, modifier son régime alimentaire en incluant plus de fibres, comme le son. A savoir qu'une intolérance au gluten ou au lactose peut aussi provoquer ces symptômes. L'exercice physique est, comme dans bien des situations, vivement recommandé. Et, sachant que le stress avive les manifestations du SII, on peut essayer d'agir sur ce facteur (relaxation, changement de certaines habitudes, sports).



Il est parfois difficile de distinguer les douleurs de l'intestin de celles de l'estomac.

**“Le syndrome de l'intestin irritable touche plutôt les jeunes adultes et en particulier les femmes. Il est parfois l'expression d'un abus sexuel”**

Au niveau des médicaments, le médecin peut prescrire des antispasmodiques qui agissent sur le muscle, mais leur effet est modéré. Le traitement, on le voit, est assez limité, toutefois de nouvelles pistes se dessinent.

« Actuellement, nous essayons plutôt d'agir sur la neurotransmission, soit la connexion entre le cerveau et le tube digestif, que sur le muscle. Car des études récentes montrent que le SII pourrait pro-

venir d'une perception anormale par le cerveau d'une sensation digestive normale », explique Jean-Louis Frossard.

Le professeur évoque également une autre thérapeutique à venir, celle de la transplantation fécale. « On sait maintenant que les personnes qui souffrent d'un SII ont une flore intestinale particulière. Je pense que d'ici quelques années, nous serons à même d'utiliser la flore intestinale d'individus en bonne santé pour faire une transplantation, et ainsi soigner les personnes souffrant de ce syndrome. »

#### **Ventre ou estomac ?**

Il est parfois difficile de faire la différence entre les douleurs provenant de l'intestin ou de l'estomac. « Nous nous trompons une fois sur deux », admet Alexandre Restellini, gastro-entérologue au Groupe médical d'Onex. « Les douleurs liées à l'estomac, au côlon (gros intestin), à la vésicule biliaire et au pancréas, peuvent toutes être ressenties au

niveau du creux épigastrique, juste en dessous du sternum. On peut toutefois retenir que l'estomac provoque des douleurs de type brûlures, avec parfois une sensation en chalumeau vers le haut. Et si les repas apportent une amélioration ou une péjoration de l'état, cela parle également pour un problème haut-gastrique ou hépato-biliaire », explique le spécialiste.

Une bactérie, l'*Helicobacter pylori*, peut également causer des ulcères gastriques et duodénaux (premier segment de l'intestin grêle). Il est important de la détecter et de la traiter par antibiotique car cette bactérie constitue un facteur de risque de cancer aussi important que le tabac. +

\* 30 cas pour 100 000 femmes et 50 pour 100 000 hommes



# « Ma maladie de Crohn m'a permis de trouver du sens »

**Témoignage** Atteinte par une maladie inflammatoire chronique de l'intestin, Rachel Bressoud, 41 ans, spécialiste en ressources humaines à l'Etat de Vaud, nous raconte comment elle vit et grandit avec sa maladie. Récit.

PROPOS RECUEILLIS PAR ÉLODIE LAVIGNE  
PHOTO ROMAIN GRAF

C'est dans une période de ruptures que la maladie de Rachel s'est déclenchée.

## *“Je vis une sorte de sursis permanent : je ne sais jamais où et quand mon corps va lâcher”*

Je sortais d'une longue période de remise en question. Je me demandais qui j'étais en dehors de mon travail, de ma famille, de mon compagnon et ce que je voulais faire de ma vie : avoir des enfants, me marier ? A la suite de ce long processus, j'ai vécu une rupture affective, suivie d'une rupture professionnelle. Durant cette période, je mangeais mal. J'ai très mal digéré d'avoir mis fin à ma première relation amoureuse et j'ai beaucoup culpabilisé. Je me bouffais de l'intérieur. Parallèlement, j'ai eu des gastro-entérites à répétition. J'étais dans un état que je n'avais jamais connu auparavant : je perdais beaucoup de sang et j'avais beaucoup maigri. Ces symptômes m'ont poussée à faire des investigations. J'avais 26 ans. C'est là que mon médecin m'a diagnostiqué la maladie de Crohn. La prise de conscience a été partielle. A vrai dire, je n'ai pas perçu la gravité de cette annonce. Ensuite, mon stress a diminué, et mon corps allait mieux. Je n'ai pas vu de spécialiste et je n'ai pas pris le moindre médicament. Je pensais pouvoir contrôler la situation. Je suis repartie à fond, toujours avec le désir d'être parfaite autant dans ma vie privée que dans mon job. Il s'est écoulé huit ans entre cette première crise et la deuxième, qui m'a menée aux urgences à cause de violentes douleurs abdominales. Cette hospitalisation ne m'a pas non plus conduite à modifier mon mode de vie. J'occupais alors un poste à responsabilité et j'ai continué à me donner à 200 %. Tant que je n'avais pas de grosses poussées, au jour le jour, je pensais peu à ma maladie.

### **« Ma maladie, un révélateur percutant »**

Mais après trois ans de rémission, j'ai fait une troisième crise. C'était en 2009. J'étais au sommet de ma carrière professionnelle. Ma maladie a joué le rôle d'un révélateur percutant. Je souffrais de symptômes inflammatoires, de fièvre, d'angines, de crampes terribles, accompagnées de pertes de sang, d'une grosse fatigue, d'une tendance à être déprimée,

à me sentir coupable de mes échecs. C'est à ce moment que j'ai rencontré le Pr Michetti, un grand spécialiste de la maladie de Crohn. J'étais émotionnellement perdue, je m'en voulais de ce qui m'arrivait et je vivais un profond sentiment de solitude. Il m'a rassurée en m'expliquant ce qu'était la maladie, que le stress était un facteur déclencheur, que mon corps avait des prédispositions et que je n'étais pas responsable de ce qui m'arrivait. Le Pr Michetti m'a beaucoup touchée dans son humanité. Il m'a aidée à guérir la crise inflammatoire. Nous avons essayé plusieurs traitements dont le méthotrexate et des injections d'un immunomodulateur visant à allonger les périodes de rémission.

### **« Mon corps finissait par en payer le prix »**

A côté de cela, j'ai rencontré beaucoup de thérapeutes, des kinésologues, des ostéopathes, des sophrologues, des psychologues qui, chacun à leur manière, m'ont aidée à comprendre ce que je vivais, à mettre fin aux comportements négatifs sur ma maladie et à évoluer. Pour moi, ce nouvel épisode était le signe que je devais couper avec un schéma de fonctionnement qui consistait à reconnaître ma valeur personnelle en fonction de mes responsabilités. Je me suis rendue compte qu'en persistant dans des situations qui ne me convenaient pas, mon corps finissait par en payer le prix...

### **Une forme en dents de scie**

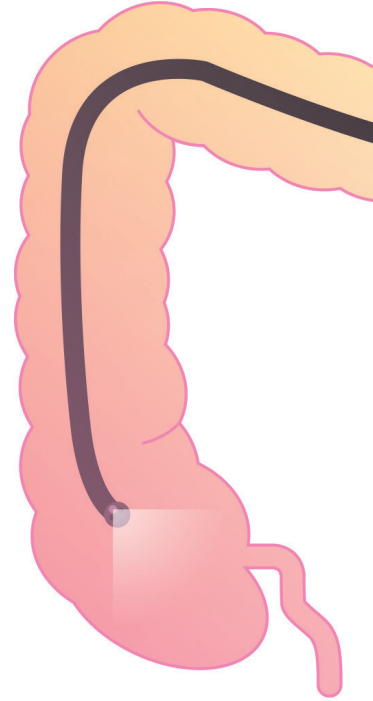
Au quotidien, ma santé évolue en dents de scie. Je peux aller très bien, puis, dans la même journée, ça peut partir en vrille. Des migraines, de la fatigue, des douleurs, des difficultés à digérer, je ne peux plus rien manger, je dois aller aux toilettes, etc. Avec la maladie de Crohn, beaucoup de saletés peuvent se développer, ça peut sortir partout : herpès, angines, problèmes dans les yeux, douleurs articulaires, infections diverses, etc. Je vis une sorte de sursis permanent : je ne sais jamais où et quand mon corps va lâcher. Dès lors, je peux difficilement plani-

fier des choses au niveau privé ou social. Je ne veux pas passer pour une petite nature, alors j'essaie d'expliquer le mieux possible ma maladie à mon entourage. Mes proches savent que je ne joue pas la comédie. Vis-à-vis de mes employeurs, j'ai toujours été très transparente. Si la maladie est handicapante, étrangement, elle n'a jamais eu de grandes retombées sur l'accomplissement de mon travail. En revanche, j'ai renoncé à endosser de trop grandes responsabilités pour préserver ma santé.

### **« Je me suis beaucoup investie pour me soigner »**

Je crois beaucoup au pouvoir des plantes, aux huiles essentielles, à la gemmothérapie (soins avec les extractions de bourgeons) notamment, pour prévenir les inflammations. Mon médecin fait preuve de bienveillance à l'égard de mes différentes tentatives, mais n'y croit pas. Il n'est pas persuadé non plus de l'explication psychologique de mes troubles. Aujourd'hui, j'évite les excès en tout genre. Je suis très attachée à trouver du sens à ce que je vis. J'essaie de revenir à une vie plus simple, d'être en lien avec la nature et avec moi-même, en lâchant ce qui est superficiel. Depuis quelques années aussi, à la suite d'une émission sur les maladies auto-immunes à laquelle j'ai participé, j'ai modifié mon alimentation. Désormais, je mange peu de viande, je privilégie les aliments cuits, plus digestes, et je prépare beaucoup de plats asiatiques. J'ai éliminé le sucre de mon alimentation qui représente selon moi un poison, j'ai renoncé également au gluten et je me méfie du lactose. Cette recherche d'équilibre est capitale pour bien vivre avec ma maladie chronique. Les poussées ont laissé des traces. L'an dernier, je me suis faite opérer suite aux réitérations de mon médecin. On m'a enlevé un bout de l'intestin grêle pour éviter des complications telles qu'une occlusion intestinale par exemple. Je fais des contrôles réguliers et je poursuis mon chemin, pour le moment, sans médicaments. +

# Je vais passer une coloscopie



**Examen** C'est actuellement l'un des examens les plus performants pour explorer le côlon et le rectum et pour diagnostiquer la plupart des pathologies colorectales. La coloscopie est très fréquemment pratiquée : rien qu'à l'Hôpital de la Tour à Meyrin, il s'en fait quelques 2000 par an. François-Xavier Troillet, gastro-entérologue dans cet hôpital genevois, vous explique ce qui vous attend si votre médecin traitant vous en prescrit une.

TEXTE ELISABETH GORDON INFOGRAPHIE GIGANTO

## AVANT

### Qu'est-ce qu'une coloscopie ?

L'examen se pratique avec un coloscope, un long instrument flexible doté d'une source lumineuse et d'une optique vidéo. Introduit dans le côlon, ce dispositif permet au gastro-entérologue de visualiser sur un écran les parois internes du gros intestin et d'y repérer d'éventuelles anomalies.

### Pourquoi dois-je passer une coloscopie ?

Lorsque l'on souffre de douleurs abdominales ou de diarrhées chroniques, que l'on a des saignements dans les selles ou que l'on est suspecté d'avoir un cancer du côlon, la coloscopie s'impose comme un examen diagnostique de haute performance. Elle permet en effet de détecter des tumeurs bénignes (les polypes) ou malignes (donc cancéreuses) et de prélever des échantillons pour faire des biopsies. Elle est aussi utilisée pour repérer des zones inflammatoires qui peuvent être dues à une colite ulcéreuse ou à une autre pathologie intestinale inflammatoire, la maladie de Crohn. Ou encore pour déceler des diverticules, ces petites hernies qui se forment dans la paroi du côlon. Elle est enfin conseillée aux personnes dont le père ou la mère ont souffert d'un cancer du côlon ou de polypes. Outil diagnostique, la coloscopie est aussi la seule technique

d'exploration du côlon qui permette un geste thérapeutique : s'il y a des polypes dans le côlon, on pourra les enlever au cours de l'examen.

### Comment dois-je m'y préparer ?

Durant les trois jours qui précèdent l'examen, il est nécessaire de suivre un régime sans fibres et donc d'exclure de ses menus les légumes, les salades, les céréales complètes, etc. La veille et le matin de l'examen, il faut boire une solution laxative puissante afin de nettoyer le côlon. Enfin, il faut arriver à jeun pour l'examen.

## PENDANT

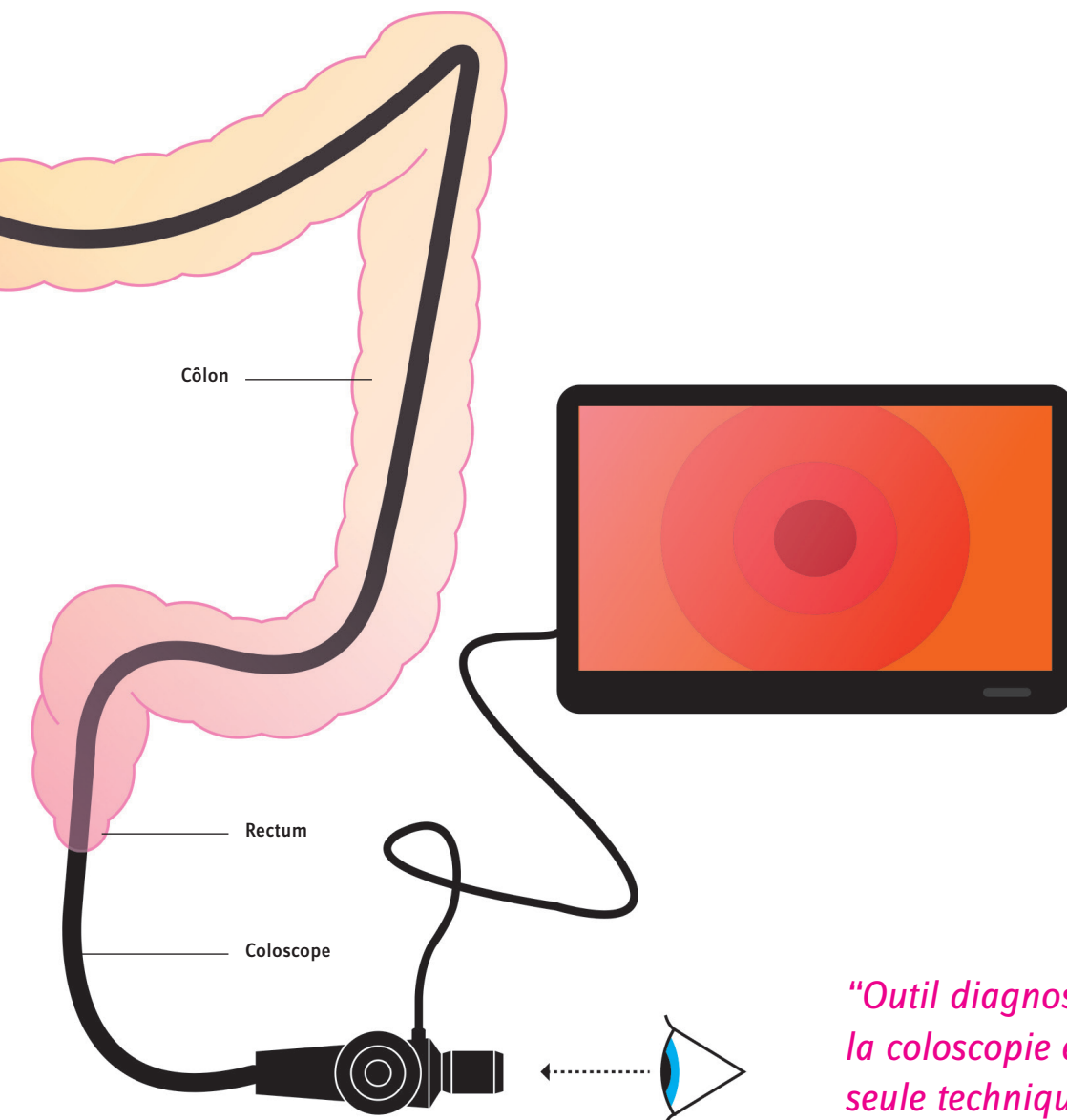
### Est-ce qu'on va me faire une piqûre ?

Oui, car le médecin vous proposera le plus souvent de vous injecter des sédatifs qui vous feront dormir pendant l'examen.

### Comment cela se passe ?

Vous serez couché sur le côté gauche, sur la table d'examen. Le gastro-entérologue introduira alors le coloscope par l'anus et le fera progresser, très lentement, sur toute la longueur du côlon (environ un mètre).





*"Outil diagnostique, la coloscopie est aussi la seule technique d'exploration du côlon qui permette un geste thérapeutique"*

#### **Est-ce que ça dure longtemps ?**

Vous passerez environ deux heures à l'hôpital. En moyenne, l'examen proprement dit dure entre 20 et 30 minutes. Il peut se prolonger (environ 45 minutes) si de nombreux polypes doivent être enlevés.

#### **Est-ce que ça fait mal ?**

La progression de l'instrument dans le côlon est presque indolore. En revanche, on peut ressentir des douleurs quand le médecin insuffle de l'air dans l'intestin pour le distendre. Toutefois, lorsque l'on est endormi, on ne sent généralement rien. D'après les enquêtes de satisfaction faites auprès des patients, le plus gênant dans l'affaire reste l'obligation, avant l'examen, de boire deux ou trois litres de solution laxative au goût désagréable.

#### **APRÈS**

##### **Puis-je avoir les résultats immédiatement ?**

Avant de sortir de l'hôpital, le gastro-entérologue vous donnera les résultats de l'examen et une éventuelle prescription pour un traitement. Si des biopsies ont été prélevées ou que des polypes ont été supprimés au cours de la coloscopie, les conclu-

sions seront communiquées à votre médecin traitant dans les 48 heures.

#### **Est-ce dangereux pour ma santé ?**

Comme toute intervention invasive, la coloscopie s'accompagne de possibles complications. Il peut y avoir perforation du côlon (qui se produit surtout quand on enlève des polypes volumineux) ou, dans la même situation et encore moins fréquemment, une hémorragie. Ces complications restent cependant rares : elles ne se produisent que dans un examen sur 1000.

#### **Les enfants peuvent-ils passer une coloscopie ?**

Oui, bien que ce soit beaucoup moins fréquent que chez les adultes. L'examen est alors réalisé, sous anesthésie générale, par un pédiatre spécialisé en gastro-entérologie.

#### **Combien ça coûte ?**

Le coût de l'examen est d'environ 800 francs ; il est remboursé par l'assurance maladie de base. +

# Walter Wahli : « La nutrition a une influence capitale sur nos gènes »



**Recherche** Apparue récemment, la nutriginomique étudie les interactions entre notre alimentation et nos gènes. Son but : prévenir certaines maladies métaboliques comme le diabète en déterminant des profils alimentaires individualisés. Interview du Pr Walter Wahli, fondateur du Centre intégratif de Génomique de l'Université de Lausanne.

PROPOS RECUEILLIS PAR MICHAEL BALAVOINE

## Comment la nutriginomique est-elle née ?

**Walter Wahli :** De manière assez simple au fond. Des chercheurs ont constaté que certains aliments étaient capables de pénétrer, après digestion, à l'intérieur de nos cellules et d'influencer l'activité de nos gènes. On savait depuis longtemps que les nutriments avaient des effets sur le foie ou l'activité musculaire par exemple. Mais avec la nutriginomique, un pas de plus est franchi : l'intérêt se porte sur l'infiniment petit et sur la manière dont l'alimentation influence l'expression même de nos gènes, en stimulant ou au contraire en inhibant certains d'entre eux.

## Vous parlez d'aliments spécifiques. Cela veut-il dire que seulement certains types de nutriments ont une influence sur nos gènes ?

Oui. En fait, ce sont principalement les micronutriments tels que les vitamines, les oligoéléments, les minéraux, les acides gras essentiels, ou encore les composés naturellement présents dans les plantes (phytophénols entre autres) qui ont une influence sur nos gènes. Il s'agit de molécules régulatrices qui permettent le bon fonctionnement de notre orga-

nisme. L'autre grande catégorie de composés alimentaires, les macronutriments comme les sucres, les graisses ou les protéines, assurent essentiellement notre apport énergétique mais n'ont pas ou peu d'effets sur l'expression de nos gènes.

## Comment ces micronutriments agissent-ils concrètement sur nos gènes ?

Les différents mécanismes sont assez complexes et ne sont pas encore tous élucidés. Par exemple, dans certains cas, des micronutriments viennent se greffer sur les protéines qui permettent l'activation de nos gènes. Ils fonctionnent alors comme des « interrupteurs » et modifient ainsi leur niveau d'expression. D'autres micronutriments peuvent marquer l'ADN lui-même par l'ajout de groupements chimiques. Ces marquages, que l'on nomme « modifications épigénétiques », modulent également l'expression des gènes mais sans en modifier le contenu génétique (voir schéma).

## Ces modifications épigénétiques sont-elles transmissibles de génération en génération ?

Oui. Le comportement alimentaire d'un individu peut entraîner des modifications épigénétiques qui seront conservées lors

de la copie de nos gènes et qui, dans certains cas, peuvent être transmis à nos enfants.

## Si les micronutriments influencent nos gènes, on peut légitimement en déduire qu'une alimentation adaptée peut corriger ou améliorer notre santé ?

C'est tout le projet de la nutriginomique. L'idée est de déterminer des signatures diététiques personnalisées en intégrant tous les changements, même mineurs, que l'on peut détecter dans des cellules, par exemple les cellules sanguines qui sont faciles à prélever. En décryptant le génome de ces cellules et sa manière de réagir à l'alimentation, on espère pouvoir prescrire une alimentation adéquate, spécifique et ciblée à chaque individu pour composer avec son génome et rétablir ainsi une situation normale.

## Existe-t-il des réponses nutritionnelles différentes selon l'origine des individus ?

Oui. On sait par exemple que les Indiens réagissent moins bien que les Eurasiens à la prise de graisse en la stockant essentiellement autour des viscères. On pense que c'est la raison pour laquelle ils souffrent par exemple plus facilement de

diabète que nous. Un léger surpoids peut ainsi suffire à déclencher la maladie.

### Le but de la nutrignomique est-il essentiellement de prévenir certaines maladies comme le diabète ?

En quelque sorte. Mais il faut être prudent. Grâce au décryptage génétique, on pourra dire dans le futur que les caractéristiques génétiques d'une personne entraînent pour elle une probabilité plus élevée de développer une maladie et qu'une alimentation spécifique pourrait contribuer à empêcher son développement. Mais cela reste du domaine des probabilités. Il est toutefois utile de faire de la prévention.

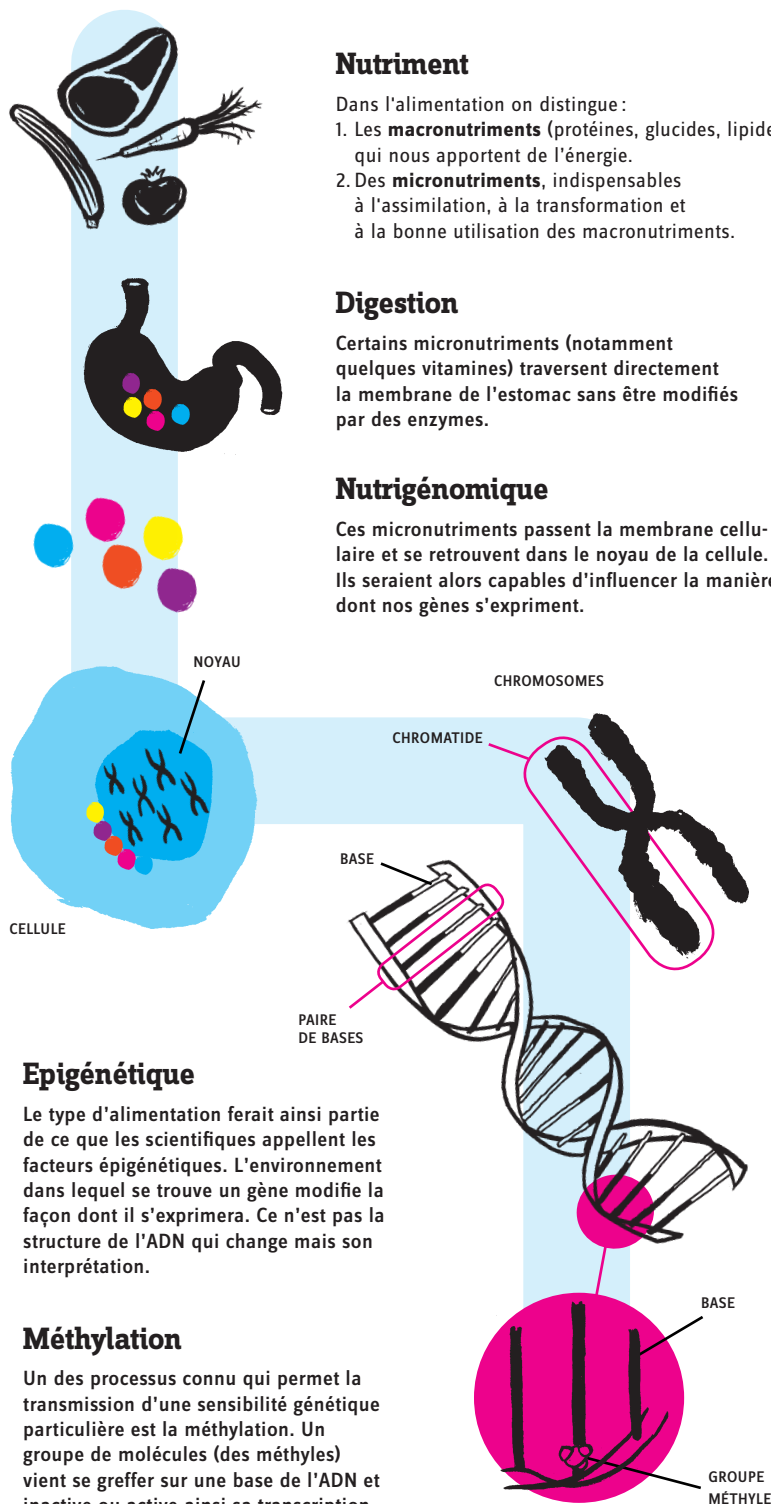
### Des signatures diététiques peuvent-elles aussi aider à soigner ces mêmes maladies ?

Une alimentation ciblée pourrait effectivement être utilisée pour accompagner et alléger des traitements lourds. Prenez l'exemple des statines qui peuvent être prescrites à des gens qui ont trop de cholestérol. Ces médicaments ont souvent des effets secondaires dont des symptômes musculaires relativement fréquents. Avec l'apport d'une alimentation spécifique régénératrice, on pourrait diminuer les doses de médicaments et ainsi alléger le traitement. A ce jour, c'est une hypothèse qui reste à éprouver.

### L'offre de suppléments alimentaires explose aujourd'hui. Omega 3, vitamine D ou encore oligoéléments : que faire de tout cela ?

Il y a des groupes de populations, principalement les jeunes et les personnes âgées, qui peuvent avoir des carences importantes. Leur organisme ne reçoit pas ou ne retient pas assez de micronutriments régulateurs. Des compléments peuvent alors, en faisant attention aux doses, contribuer à différencier les apports nutritionnels. On s'apercevra très probablement qu'un apport de combinaisons micronutritionnelles est plus bénéfique qu'un seul micronutriment à haute dose. Mais les situations sont différentes d'un individu à l'autre. Et c'est bien là ce que cherche à démontrer la nutrignomique : il s'agit de prendre en considération les caractéristiques propres de chaque individu et d'offrir des apports nutritionnels spécifiques et ciblés. Finalement, il s'agit de passer d'une logique de masse à une logique de personnalisation de la nutrition. +

## Micronutriments et santé



### Nutriment

Dans l'alimentation on distingue :

1. Les **macronutriments** (protéines, glucides, lipides) qui nous apportent de l'énergie.
2. Des **micronutriments**, indispensables à l'assimilation, à la transformation et à la bonne utilisation des macronutriments.

### Digestion

Certains micronutriments (notamment quelques vitamines) traversent directement la membrane de l'estomac sans être modifiés par des enzymes.

### Nutrignomique

Ces micronutriments passent la membrane cellulaire et se retrouvent dans le noyau de la cellule. Ils seraient alors capables d'influencer la manière dont nos gènes s'expriment.

### Épigénétique

Le type d'alimentation ferait ainsi partie de ce que les scientifiques appellent les facteurs épigénétiques. L'environnement dans lequel se trouve un gène modifie la façon dont il s'exprimera. Ce n'est pas la structure de l'ADN qui change mais son interprétation.

### Méthylation

Un des processus connu qui permet la transmission d'une sensibilité génétique particulière est la méthylation. Un groupe de molécules (des méthyles) vient se greffer sur une base de l'ADN et inactive ou active ainsi sa transcription.

#### En savoir plus

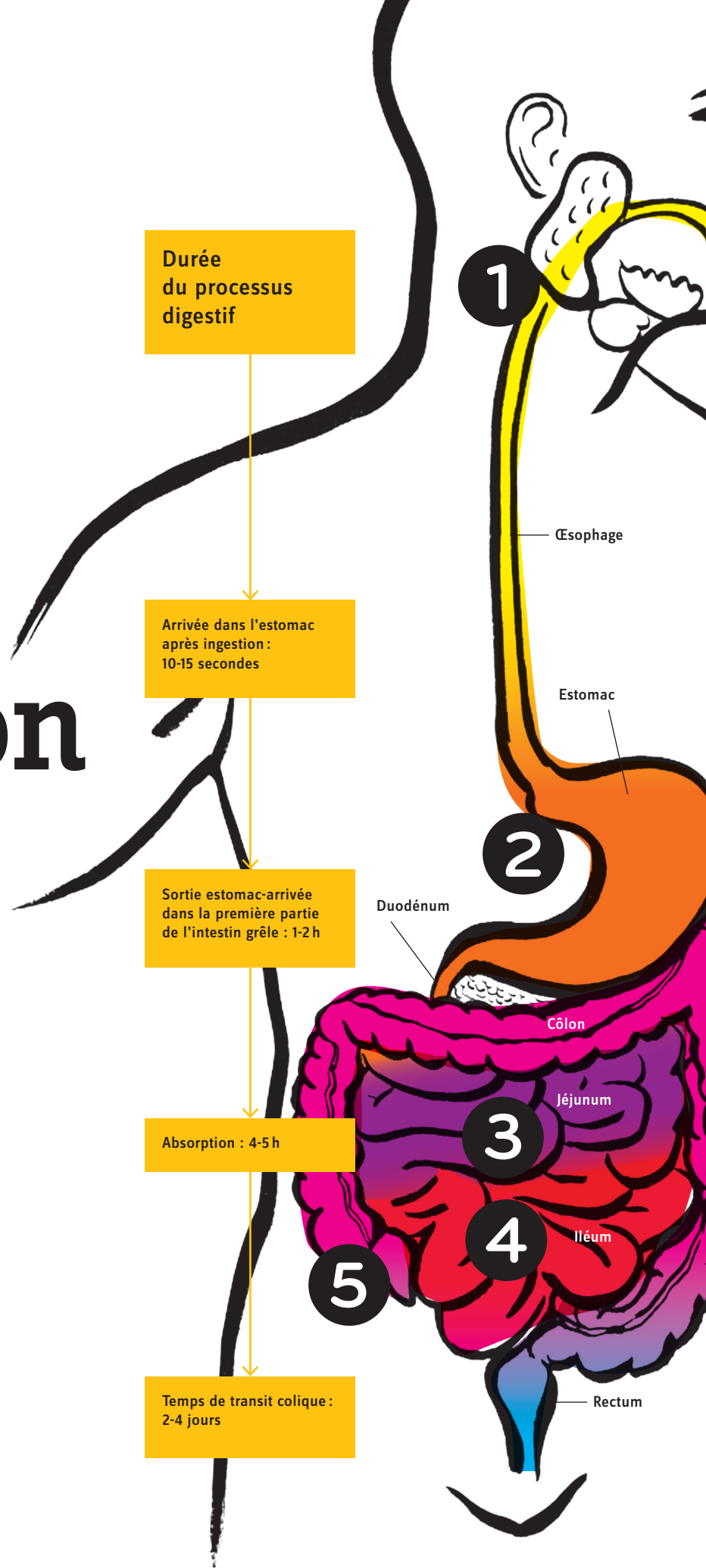
**La nutrignomique dans votre assiette**  
**Les gènes ont aussi leur part du gâteau...**  
**Nathalie Constantin, Walter Wahli**  
 Éditeur : De Boeck, 2011



# Le long chemin de la digestion

**Processus** Un chemin de huit mètres, c'est ce qu'accomplissent les aliments que nous mangeons. Quelles sont les différentes étapes de la digestion ? Réponse avec Jean-Louis Frossard, professeur de gastro-entérologie aux Hôpitaux universitaires de Genève.

TEXTE BENOÎT PERRIER



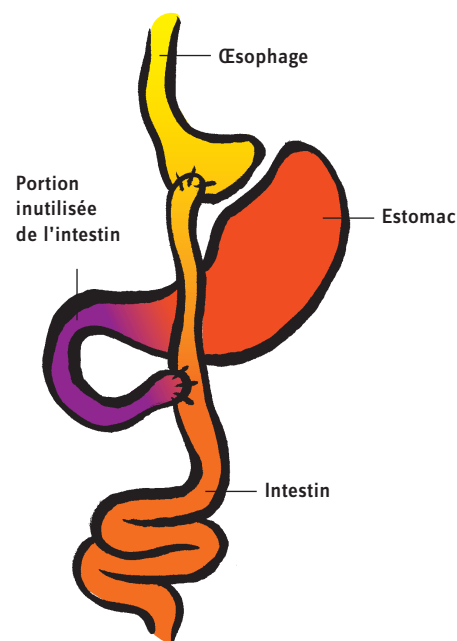
**1 Tout commence par la bouche.** La mastication réduit mécaniquement les aliments mais un début de digestion a déjà lieu à ce stade. Notre nourriture commence en effet à être dégradée en éléments de plus en plus simples par des substances appelées enzymes. Celles qui sont dans la salive s'attaquent, entre autres, à l'amidon. La salive sert aussi à lubrifier ce que nous mangeons pour faciliter la suite du parcours dans notre système digestif. Pour une bonne digestion, il faut donc de bonnes dents et produire assez de salive (en moyenne 1,5 litre par jour!)

**2 Après être passés par l'œsophage,** les aliments parviennent à l'estomac qui a pour mission de les réduire. Il le fait de deux façons. Mécaniquement, en les malaxant et les broyant à l'aide des muscles dont il est tapissé. Et chimiquement, par le biais de l'acide chlorhydrique que produit le corps (1,5 litre par jour) et d'une enzyme, la pepsine. Cela permet de décomposer les protéines en plus petits éléments, les acides aminés, qui seront absorbés plus loin dans la digestion.

**3 Le chyme, le liquide qui sort de l'estomac, arrive ensuite dans l'intestin grêle,** qui terminera la décomposition des aliments. Long de quatre à six mètres, il est composé de trois parties: le duodénum, le jéjunum et l'iléum. Dans la première débouchent deux conduits, l'un provenant du pancréas et l'autre du foie et de la vésicule biliaire. La bile acheminée par cette dernière permet la digestion des graisses ; le pancréas, pour sa part, est une « usine à enzymes », il en produit 1,5 litre par jour, qui digère graisses, protéines et sucres. Inactives dans le pancréas, les enzymes ne sont opérationnelles qu'une fois arrivées dans l'intestin grêle.

**4 En parallèle, et tout au long de l'intestin grêle,** le corps commence à absorber les éléments nutritifs. Cette partie du tube digestif est couverte de myriades de plis, les vilosités. Cela lui permet d'avoir une surface d'absorption énorme, 250 mètres carrés! Acides gras, acides aminés, vitamines, protéines, graisses, sucres: différentes substances sont intégrées à différentes hauteurs. Vivre sans intestin grêle est impossible.

**5 Dernière étape avant l'excrétion, le côlon.** Long d'environ 1m50, le côlon est une zone de stockage et de récupération d'eau. A ce stade de la digestion, tous les éléments nutritifs ayant été absorbés, il ne reste que des fibres alimentaires, ces parties des céréales, des fruits et des légumes que nous ne digérons pas. Avec de l'eau et des bactéries, elles forment les selles que le sphincter anal expulse sous le contrôle de notre volonté. Pourquoi récupérer de l'eau? Parce que pour produire 1,5 litre de salive, 1,5 litre de sucs de l'estomac et 1,5 litre de sucs digestifs, il vaut mieux ne pas en gaspiller. Les excréments sont une matière vivante. Les deux tiers de leur poids sont composés de bactéries, entraînées hors du corps par la digestion.



## Le bypass gastrique, un court-circuit

Opération destinée à aider les personnes sévèrement obèses à retrouver un poids plus sain, le bypass gastrique court-circuite une partie du trajet présenté ici. Le but? Raccourcir la surface d'absorption de l'intestin grêle en raccourcissant sa longueur. On le fera en «branchant» le jéjunum à l'estomac et en réduisant de manière importante (de 1 litre à 50-100 ml) le volume de ce dernier. Le duodénum est donc effectivement court-circuité et l'intestin grêle raccourci. Cette intervention provoque une malabsorption des aliments et réduit ainsi la quantité de calories qui passent dans l'organisme, entraînant un amaigrissement.

# Quand la nourriture se fait médicament

**Supplémentation** Alicaments, probiotiques et prébiotiques prennent de plus en plus de place dans les rayons des supermarchés. Quelques définitions s'imposent dans cet univers en plein développement.

TEXTE ANTON VOS



Le consommateur soucieux de son bien-être doit élargir son vocabulaire : alicaments, probiotiques et autres prébiotiques ont en effet colonisé son caddie. Du coup, entre le yaourt au bifidus actif, les gélules d'oméga 3 ou encore les céréales enrichies aux fibres, il n'est pas toujours facile de séparer le bon grain de l'ivraie. Voici, pour nous aider, quelques éclaircissements apportés par Dimitrios Samaras, médecin associé à l'Unité de nutrition des Hôpitaux universitaires de Genève (HUG) et nutritionniste à la clinique Générale-Beaulieu.

## Prébiotiques

Les prébiotiques sont des fibres alimentaires. Il s'agit de molécules qui servent de nourriture aux cellules du côlon et aux bactéries qui le colonisent déjà. Pour mériter le surnom de prébiotique, ces substances doivent exercer un effet bénéfique sur la personne qui les consomme.

«Elles sont avant tout administrées pour normaliser le transit intestinal en cas de diarrhée ou de constipation, explique Dimitrios Samaras. Des études ont montré qu'elles exercent aussi un effet posi-

tif sur les cellules épithéliales du côlon et qu'elles augmentent la protection contre le cancer du côlon et les maladies cardiovasculaires.»

Les prébiotiques les plus connus sont les fructo-oligosaccharides (FOS), l'inuline (une sorte de FOS) et les galacto-oligosaccharides (GOS). La liste des candidats au même statut s'allonge continuellement : polydextrose, oligosaccharides du soja, isomalto-, gluco-, xylo-oligosaccharides, etc. Mais les preuves de leurs bénéfices pour la santé ne sont de loin pas aussi étayées que pour les FOS et les GOS.

Les prébiotiques se trouvent naturellement dans de nombreux aliments (asperges, ail, artichauts, oignons, etc.) mais en quantités modestes. Pour espérer obtenir un effet significatif sur la santé, il faudrait en manger de très grandes quantités. C'est pourquoi l'industrie alimentaire les concentre artificiellement dans des capsules ou dans divers produits (yaourts, céréales, pain, biscuits, boissons et même des poudres de fibre).

## Probiotiques

Les probiotiques, eux, sont des bactéries ou des levures. Ils portent ce nom en op-







“*Tout l'effet des compléments alimentaires est effacé si le patient fume un paquet de cigarettes par jour*”

position aux antibiotiques et parce qu'ils sont administrés en général pour rétablir la flore intestinale décimée par ces médicaments. Les plus fréquemment utilisés dans l'industrie alimentaire sont *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* et *Lactobacillus bifidus*.

«Les effets bénéfiques des probiotiques sont moins connus que ceux des prébiotiques, avoue Dimitrios Samaras. Nous manquons de preuves robustes, sauf pour certaines indications comme la diarrhée aiguë, mais ces compléments sont souvent utilisés sans que l'on sache vraiment s'ils apportent quelque chose. Pire, on ignore quel type de probiotiques utiliser selon les indications.»

Il faut dire que même si le concept de probiotique existe depuis environ un siècle, il donne du fil à retordre aux scientifiques. Des souches différentes de la même espèce de bactérie peuvent, par exemple, avoir des effets très différents. «La quantité de bactéries présentes dans notre corps et qui lui sont utiles est très importante (plus de 1 kg au total), précise le nutritionniste. La composition de cette masse change d'une personne à l'autre et il est difficile, à quelques exceptions près,

de savoir quelle supplémentation en probiotiques serait bonne ou mauvaise pour la santé.»

### Alicaments

Les alicaments désignent de manière plus générale des composants alimentaires qui auraient des propriétés presque pharmaceutiques. En plus des pro- et prébiotiques, il peut s'agir de micronutriments comme de vitamines, d'oligo-éléments ou de sels minéraux mais surtout de substances qui existent dans la nature, par exemple dans les fruits, le thé, les épices, etc. En dix ans, le monde des alicaments a explosé. Il s'agit d'un véritable filon pour l'industrie alimentaire qui n'hésite pas à promettre sur les étiquettes bien plus que ce que la science n'a pu démontrer.

«La recherche sur les alicaments a décollé parce qu'il y a une demande de la société pour ces produits, analyse Dimitrios Samaras. Les gens reviennent à la pharmacopée naturelle et revisitent des produits oubliés. Nous sommes au début d'une nouvelle ère. La médecine a fait ses preuves contre la maladie. Aujourd'hui, il est temps de trouver des moyens de pré-

venir la maladie. C'est cela que visent les alicaments.»

Selon le médecin, la plupart de ces compléments alimentaires disposent d'une marge thérapeutique confortable. Cela signifie que la dose au-delà de laquelle ils engendrent des effets indésirables est assez importante. Mais parfois il faut être prudent, comme par exemple pour la vitamine B6 avec laquelle une carence ou un surdosage peuvent s'avérer nocifs. Pour le reste, il convient de savoir que les effets bénéfiques plafonnent. Au-delà d'un certain seuil, augmenter sa ration quotidienne n'aura comme seul résultat que de vider le portefeuille du consommateur.

«Cela dit, tout l'effet des compléments alimentaires est effacé si le patient fume un paquet de cigarettes par jour, souligne le spécialiste. Pour être cohérent, si l'on veut faire de la prévention à l'aide des alicaments, il faudrait commencer par adopter une alimentation équilibrée, arrêter le tabac, pratiquer l'exercice physique, etc.» +

# Choyer sa flore intestinale

**Nutrition** Comment s'alimenter pour soigner les bactéries qui vivent avec nous? La recette magique n'existe pas, mais des conseils simples, oui. Les réponses d'une diététicienne.

TEXTE BENOÎT PERRIER  
EXPERT MME ANNE CHALUT-CARPENTIER



« Pour prendre soin de sa flore intestinale, il faut s'efforcer de manger équilibré. Pas d'autre secret. » Le conseil émane d'Anne Chalut-Carpentier, diététicienne aux Hôpitaux universitaires de Genève. Il résume la situation : si vous voulez que votre microbiote - l'ensemble des bactéries qui vivent en symbiose avec nous - se porte bien, concentrez-vous sur les fameux « cinq fruits et légumes par jour », ajoutez-y pain et céréales complets, de même qu'un yoghourt quotidien. Votre ligne et vos artères vous diront merci, les bactéries qui peuplent votre système digestif aussi.

En quoi un bon équilibre alimentaire est-il utile à notre santé en général et à notre digestion en particulier? L'une des réponses à cette question est à chercher du côté de l'apport en fibres. Celles-ci sont très présentes dans les fruits et légumes, qui sont à la base d'une alimentation saine. Or, le microbiote se nourrit de fibres et prospère à leur contact. « Et la quantité de fibres que l'on ingère au travers d'une alimentation équilibrée est suffisante pour nourrir son microbiote », résume la diététicienne. CQFD.

## Quelques gestes simples

Au quotidien, comment y parvenir? Il vous faut d'abord manger cinq fruits et

légumes par jour pour un bon apport de fibres. Par exemple, une collation avec un fruit, un repas avec une salade et des légumes, un autre avec un légume et une compote, et le tour est joué. Privilégiez aussi les céréales complètes, riches en fibres contrairement à leurs homologues claires et raffinées. Efforcez-vous donc de choisir votre pain complet, découvrez par exemple le pumpernickel, ce pain de seigle allemand si foncé. Profitez aussi des mueslis (mélange de céréales et fruits secs), mais, comme pour les céréales du petit-déjeuner, faites attention à leur proportion de graisse et de sucre. Les yoghourts sont aussi importants pour l'entretien de la flore intestinale, mais leur contribution est différente. Le lait fermenté apporte en effet directement des bactéries dans le tube digestif qui vont le coloniser. C'est aussi le cas des fromages blancs et des sérés, mais dans une moindre mesure. Idéalement, il faudrait en consommer tous les jours puisqu'une partie de ces micro-organismes quitte régulièrement le système digestif avec les selles. Une prise quotidienne permet donc de s'assurer que cette population de bactéries reste stable. « Attention cependant, ces yoghourts devraient être sans sucres ajoutés, prévient Anne Chalut-Carpentier. Prudence aussi avec les alicaments, ces préparations que l'industrie agroalimentaire dote de toutes les vertus : ils sont souvent extrêmement sucrés! »

## Meilleure digestion

Des gestes simples, mais pour quels résultats? Une flore intestinale en bonne santé peut réduire de manière importante des ballonnements fréquents ou des soucis de transit. En effet, le microbiote a beau s'en nourrir, nous ne digérons pas les fibres. Plus nous en ingérons, plus le volume de nos selles devient grand ce qui assure mécaniquement un bon transit. On sait, par ailleurs, que les personnes obèses ont un microbiote différent de celui des personnes qui ne le sont pas. Sans toutefois qu'on puisse encore affirmer qu'une flore intestinale « saine » aiderait à lutter contre le surpoids.

Pour autant, la diététicienne insiste, pas question de faire de ce que vous mangez une obsession permanente et une

source constante de culpabilité. «Il s'agit de trouver un juste équilibre. On peut se faire plaisir et goûter avec du chocolat à 16 heures. En contrepartie, on aura pris soin de manger de la salade et de la soupe à midi.»+

## TEST

### Quelle relation avec ma flore intestinale ?

#### A. A quelle fréquence je consomme des yogourts, fromage blanc ou séré ?

1. Tous les jours (2)
2. Trois fois par semaine (1)
3. Rarement (0)

#### B. A quelle fréquence je consomme des fruits et des légumes ?

4. 5 fois par jour (2)
5. 3 fois par jour (1)
6. Tous les 2 jours (0)

#### C. J'ai des troubles intestinaux (diarrhées, constipation, ballonnements) :

1. Tous le temps (0)
2. De temps en temps (1)
3. Jamais (2)

#### D. Mes repas sont souvent constitués :

1. D'aliments panés (ex : cordon bleu, poisson, poulet) (0)
2. De légumes (2)
3. De farineux raffinés (pâtes, riz, etc) (1)

**Pour connaître votre résultat, additionnez les points de chacune de vos réponses.**

**De 6 à 8 points.** Vous et votre flore intestinale vivez en harmonie, bravo. Les bactéries de votre microbiote profitent au mieux de votre alimentation ; elles vous le rendent sans doute bien en vous assurant une bonne digestion. Continuez à croquer les légumes à pleines dents, et n'oubliez pas que vous pouvez vous accorder un écart de temps en temps.

**De 3 à 5 points.** Votre alimentation favorise votre flore intestinale, mais pas tout le temps, et peut-être pas assez. Arrivez-vous à manger cinq fruits et légumes par jour ? Ou votre digestion vous cause-t-elle parfois des tracas ? Changez vos habitudes : prenez un fruit au travail pour votre pause, bougez un peu plus, dégustez un dessert avec du fromage blanc. Les bactéries de votre système digestif vous remercieront.

**De 0 à 2 points.** Les légumes, les yogourts, ce n'est pas votre fort. On ne saurait vous blâmer : les distributeurs automatiques de pommes ne courent pas encore les rues. Néanmoins, faites l'essai : ajoutez des fruits dans vos journées, réduisez les aliments frits, marchez davantage. Votre flore intestinale se sentira mieux, et sans doute vous aussi. Ne vous découragez pas si ces bonnes habitudes ne s'installent pas tout de suite : le changement, c'est difficile.



## Recette Quinoa aux légumes

### Temps de préparation

10 minutes

### Temps de cuisson

15 minutes

### Ingrédients

(pour 4 personnes)

- 1 verre de quinoa
- 2 verres d'eau
- 1 poivron rouge
- 1 tomate
- 1/2 oignon
- 1 pincée de cumin en poudre
- sel, poivre
- 1 branche de thym
- 2 cuillères à soupe d'huile d'olive

### Préparation

Pelez la tomate et coupez-la en morceaux. Coupez le poivron et le 1/2 oignon en lamelles fines. Dans une sauteuse, faites revenir les légumes dans l'huile. A votre convenance, assaisonnez avec du sel, du poivre et du cumin puis ajoutez le quinoa. Recouvrez d'eau (environ deux verres) et plongez une branche de thym. Faites mijoter à couvert environ 10 minutes, le temps que le quinoa absorbe toute l'eau. Laissez un peu gonfler hors du feu.

Vous pouvez accompagner ce plat d'une sauce au yaourt et fines herbes.







# Benoît Violier, saine gourmandise

**Interview** Elu cuisinier de l'année par le Gault & Millau suisse, Benoît Violier, chef du restaurant triplement étoilé de l'Hôtel de Ville de Crissier près de Lausanne, nous le dit sans détour : gastronomie et diététique se marient parfaitement.

PROPOS RECUEILLIS PAR ÉLODIE LAVIGNE PHOTO ROMAIN GRAF

**Gastronomie, plaisir et santé : est-ce une équation possible selon vous ?**

Bien sûr. On essaie de faire tous les jours une cuisine saine. On a même réadapté tous nos plats pour qu'ils le soient de plus en plus. On ne peut pas se passer de matière grasse, parce que c'est elle qui va fixer le goût, mais on en travaille moins et on la cuisine différemment. On ne va plus épaissir une sauce avec du beurre,

on va utiliser à la place des huiles qui ne sont pas « sur-cuites ». Les modes de cuisson ont aussi beaucoup évolué. Avant, tout était poêlé dans le beurre, on apprenait cela à l'école. Maintenant, c'est fini. Par ailleurs, il m'arrive de donner des conférences avec des médecins passionnés de gastronomie. Ils m'expliquent tout ce qui est sain pour le cœur et pour le corps en général. Je m'y intéresse beaucoup et j'apprends.

**Comment cette prise de conscience est née chez les grands chefs ?**

Michel Guérard, qui fait partie de la grande famille des chefs étoilés, a été le premier à lancer cette cuisine moderne, vapeur, saine, avec des justes cuissons. C'est lui qui a commencé à enlever tout ce beurre et toute cette crème réduite.

Il y a dix ans, ce qui symbolisait un grand restaurant, c'était d'être repu à la sortie. On arrivait au repas principal et on n'avait plus faim. Aujourd'hui, c'est fini. Il n'y a pas besoin de mettre cinquante produits différents dans l'assiette. Les gens veulent en goûter cinq ou six, mais sortir de table en étant bien. De plus, la façon même d'élaborer un menu a changé. L'idée est de cuisiner autour d'un produit principal. Ensuite, on essaie de le su-

A la recherche des saveurs gustatives, Benoît Violier s'intéresse aussi beaucoup à la santé.

blimer avec beaucoup de jus et de sauces à base de légumes.

**On ne mange pas tous les jours dans un restaurant gastronomique, est-ce si important que la cuisine y soit diététique ?** Détrompez-vous, nous avons une clientèle d'habitues qui viennent et qui reviennent. On me demande souvent quel a été le changement par rapport à mes prédécesseurs. On a beaucoup épuré notre cuisine, en enlevant tout ce qui était mauvais pour la santé. Mais, à un moment, on ne peut pas mettre moins de matière grasse. Je pense qu'on a trouvé un bon compromis.

**Vous l'avez partiellement évoqué, quel rôle les ustensiles ont-ils à jouer pour cuisiner de manière équilibrée ?**

L'influence asiatique est forte. On travaille avec le wok, qui nous vient des Chinois ou le tépaniaki, un ustensile de cuisson japonais. Le tépaniaki est un plan incliné avec une partie très chaude qui nous sert à saisir le poisson par exemple, et une plus douce pour la cuisson. L'inclinaison de la plaque permet de mettre peu de matière grasse. Il suffit d'un filet d'huile d'olive sur un poisson, sur une noix de Saint-Jacques, sur un filet de volaille ou du homard.

Quant au wok, le principe est de cuire l'élément dans ce qu'il a de plus naturel. On le chauffe à blanc, on y jette un petit mélange de légumes, on y met un filet d'huile d'olive, du sel, du poivre et on mélange bien. Ils vont cuire dans leur eau de végétation, ce qui préserve toutes les vitamines.

Pour faire des sauces et des liaisons, on travaille beaucoup avec la centrifugeuse, pour extraire la pulpe des aliments et la chlorophylle des herbes aromatiques.

**Est-il aussi possible d'être plus diététique dans les desserts ?**

Oui, bien sûr ! Nous avons enlevé beaucoup de sucre. Avant, le rapport était de 250 grammes de sucre par litre, maintenant il n'est plus que de 110 grammes.

Je me méfie des nouveaux sucres et des succédanés tels que l'aspartame. Nous préférons travailler avec les sucres de fruits. On extrait leur pulpe, on l'étales sur des feuilles de cuisson, on la chauffe à 160°. Cela donne des tuiles, qu'on casse et qu'on utilise pour donner du pep à nos desserts. Ou encore, on poche des fraises, puis on les passe au chinois pour en extraire le jus. Le goût qui en ressort est multiplié par dix.

*"On ne peut pas se passer de matière grasse, parce que c'est elle qui va fixer le goût, mais on en travaille moins et on la cuisine différemment"*

**Quels conseils donneriez-vous aux cuisiniers amateurs ?**

Manger et travailler des produits de saison et locaux qui ont une meilleure saveur. Depuis Noël, on voit des asperges sur les marchés, des fraises en février, des cerises qui viennent d'Amérique du Sud, c'est complètement ridicule. Pour notre restaurant, je n'achète rien qui vienne de l'autre bout de la planète, à part les épices qui arrivent d'Inde. M. Rochat et moi-même avons rencontré des chefs à Singapour il y a deux ans. Tous nous ont dit : c'est une chance d'avoir des saisons !

**Choisir des produits du terroir est une règle de base pour un cuisinier ?**

Oui. Nous valorisons au maximum les produits du terroir. Nos fraises sont culti-

vées à Crissier, les cardons poussent dans le jardin d'à côté depuis plus de 50 ans... Notre rêve : cuisiner tout bio et proposer au menu du poisson du lac Léman - de la truite par exemple - mais nous rencontrons des problèmes de quantité. Les terres ici sont très froides. Selon moi, le terroir s'étend du Jura aux limitrophes de la Suisse. On n'est pas loin de la mer, à une heure d'avion de La Rochelle. Nos produits sont extrêmement frais. Pour preuve, les poissons, coquillages et crustacés que nous avons aujourd'hui en cuisine sont passés à la criée hier soir. La vallée du Rhône, d'où proviennent beaucoup de nos fruits et légumes, n'est qu'à trois heures de camion. Je me méfie en revanche de tout ce qui vient d'Asie et je bannis certains produits, comme les thonidés, qui sont très chargés en mercure. Quand je travaillais à Monaco, nous les voyions suivre les yachts de luxe pour manger les déchets jetés à la mer.

**Aujourd'hui, il est beaucoup question des sensibilités alimentaires des uns et des autres. Y êtes-vous attentif au restaurant ?**

Oui, on a dû s'y adapter. Avant la commande, le maître d'hôtel demande aux clients s'ils souffrent d'une allergie ou d'une intolérance quelconque (au gluten ou au céleri par exemple). Le cas échéant, nous en tenons compte. Depuis le mois de novembre, nous proposons un menu totalement végétarien.

**Cet hiver, on a assisté à plusieurs scandales alimentaires : de la viande de cheval dans les lasagnes congelées, des matières fécales dans les desserts proposés chez Ikea... Quel regard portez-vous sur ces événements ?**

Je ne suis pas surpris. Je suis plutôt étonné qu'on n'ait trouvé que du cheval dans les lasagnes. Dans les pays de l'Est, il y a de grands élevages de gibier. Je suis sûr qu'il y en a aussi dans ces plats préparés. Nous indiquons depuis longtemps la provenance de nos produits sur la carte, les gens y sont plus sensibles aujourd'hui.

### Êtes-vous plutôt beurre ou huile ?

Le beurre est l'emblème du Poitou, la région de France dont je suis natif. J'ai été élevé au beurre, mais je préfère cuisiner avec des huiles. L'huile d'olive bien sûr, mais d'autres également : colza, noisette, œillettes, etc.

### Viande ou poisson ?

Je suis très poisson, de mer de préférence, parce que je trouve que c'est plus sain. Au restaurant, pour le personnel, on en cuisine quatre fois par semaine. Pour s'assurer de la qualité des produits de la mer, on peut s'approvisionner dans des épicerie fines et chez un poissonnier.

### Cuit ou cru ?

Pour moi, la cuisine, ce sont des aliments cuits. Je me méfie de tout ce qui est cru pour des raisons sanitaires (présence de bactéries, etc.).

### Frais ou congelé ?

Frais, obligatoirement. Même pour le personnel, qui mange les mêmes produits que ceux que nous servons à nos clients. C'est une tradition instaurée de longue date dans la maison. On ne peut pas exiger de nos cuisiniers de bien travailler s'ils ne mangent pas bien. A la maison, je trouve normal que les gens congèlent des aliments, en cas de surproduction ou parce qu'ils travaillent. Mais il faut savoir que la congélation altère les produits.

### Cuisson vapeur ou à la poêle ?

De la cuisine vapeur tous les jours, c'est un peu triste. Poêler une Saint-Jacques, lui donne une belle apparence et un goût sublimé. On peut exaucer les papilles en colorant les sucs. Mais on peut également utiliser les deux techniques : marquer un filet de veau sur le gril, le rouler ensuite dans un film alimentaire et terminer la cuisson à la vapeur.

### Terre ou mer ?

J'aime la mer, cela me relie à mon enfance. Ce que l'on mange quand on est enfant nous marque pour toujours : le poulet au citron de ma mère ou les carottes arrachées dans le jardin. Dans l'élaboration, c'était simple, mais les produits étaient bons.

Cuisiner les produits du terroir et de saison est la règle de base d'un bon cuisinier.



Dans 90% des cas, nous mettons un visage et un nom derrière le produit.

### Vous animez des ateliers de cuisine, est-ce pour coller à l'air du temps ?

Non, nous tenons à passer des messages : d'abord que cuisiner de saison est une chance. Nous insistons sur l'importance de faire les choses soi-même (les plats préparés sont gorgés d'huile de palme, de sirops en tout genre), de bien lire les étiquettes et d'être attentif à la traçabilité des produits. Nous enseignons des techniques, en adaptant nos recettes au matériel que l'on trouve chez les particuliers (les paniers vapeur, les couscoussiers), même si ce matériel est de plus en plus performant. Nous transmettons aussi un style et une façon d'être. Pour les recettes elles-mêmes, certains clients, des sportifs par exemple, ont des demandes particulières comme apprendre à faire des desserts (des cakes) qui augmentent leur endurance.

### Vous avez travaillé avec des sportifs de haut niveau, racontez-nous.

Oui, j'ai mis au point des menus spécifiques pour des gens comme Mike Horn,

les frères Ravussin, Jean Troillet ou Géraldine Fasnacht. Les Ravussin sont venus me voir avec un nutritionniste afin d'établir un planning de menus pour toute la durée de leur expédition en mer. L'idée étant de définir un apport calorique quotidien tout en tenant compte de leurs contraintes comme le poids total de la nourriture sur le bateau. J'ai alors mis au point des mets d'aliments déshydratés, à base de viande, ainsi qu'une quinzaine de sauces pour accompagner les repas. Pour Mike Horn, j'ai réalisé des recettes de cakes hypercaloriques, avec de l'alcool, du miel, des fruits confits.

### Les enfants aussi ont droit à leur atelier. Qu'y apprennent-ils ?

D'abord nous leur montrons la cuisine. Ensuite, nous leur présentons les meilleurs produits de la saison, et nous leur faisons goûter des jus de fruits et de légumes. Généralement, ils mangent de tout. Nous préparons dans la cuisine du restaurant deux recettes salées, que nous dégustons tous ensemble, puis deux recettes sucrées - par exemple des cupcakes avec des fruits de saison - qu'ils emporteront à la maison. +



à l'écoute des enfants confrontés  
à la maladie et au deuil d'un proche

un membre de votre famille  
est gravement malade ou porteur  
de handicap,  
un membre de votre famille est décédé,  
vous vous faites du souci pour vos enfants...

contactez-nous!



RESILIAM

**resiliam** est une association à but non-lucratif, reconnue d'utilité publique,  
elle ne vit que de dons,  
ses prestations sont gratuites,  
elle s'adresse aux enfants entre quatre et douze ans,  
le soutien est assuré par des professionnelles de la santé expérimentées.

vous souhaitez en savoir plus? [www.resiliam.ch](http://www.resiliam.ch)

vous souhaitez nous contacter? [info@resiliam.ch](mailto:info@resiliam.ch)

vous souhaitez soutenir **resiliam**? Association Resiliam,  
Banque Raiffeisen d'Arve et Lac, 1225 Chêne-Bourg, IBAN CH11 8018 8000 0940 2002 6



## Pourquoi choisir une clinique dédiée en suite de soins et réadaptation ?

La Clinique Bois-Bougy propose une prise en charge globale avec une équipe multidisciplinaire. Elle bénéficie d'un plateau technique novateur et de pointe.

D'autre part, la Clinique Bois-Bougy dispose d'un centre ambulatoire permettant le suivi et l'accueil de jour des patients.

## Mon assurance couvre-t-elle mon séjour ?

Des accords ont été passés avec les assurances en privé et demi-privé; le service des admissions répondra à toutes vos questions et simplifiera vos démarches administratives.



**NOUVEAU**

Première en Suisse Romande

# Une Clinique entièrement dédiée à la Réadaptation et aux Suites de Soins

## Un établissement de standing

Proche des rives du lac Léman, entre Genève et Lausanne et facilement accessible, la clinique vous accueille dans un écrin de verdure.

Vous disposerez d'une chambre spacieuse, simple ou double, équipée d'une salle de bain individuelle et d'un mobilier à l'ergonomie réfléchi.

Les repas sont préparés par un chef cuisinier soucieux de l'équilibre et des consignes médicales.

## Traitements et Soins

La Clinique Bois-Bougy s'intègre dans un réseau de soins comprenant les services de chirurgie et de médecine hospitalière, ainsi que des médecins installés en pratique privée. Ses principaux domaines d'activités sont :

- La réadaptation
- La médecine interne
- Les soins post-opératoires
- La gériatrie
- La médecine du sport

## Des professionnels à votre service

Des médecins spécialisés, expérimentés et reconnus ainsi qu'une équipe multidisciplinaire animent le projet de soins avec :

- Soins infirmiers spécialisés
- Physiothérapie
- Ergothérapie
- Psychomotricité
- Psychologie et neuropsychologie
- Logopédie
- Diététique

## Espace bien-être et loisirs

La clinique a été conçue pour permettre d'allier bien-être et soins au quotidien grâce aux espaces de détente conviviaux aménagés pour recevoir vos proches.

Un salon de coiffure ainsi qu'un espace multimédia sont à votre disposition tout au long de votre séjour.

## La clinique au quotidien :

- Des horaires de visites, tous les jours de 11h à 20h
- Une zone dédiée à l'accueil des enfants
- Un kiosque
- La possibilité de convier vos proches aux repas

## Contactez nous pour toute question :

+ 41 22 436 36 01  
[www.bois-bougy.ch](http://www.bois-bougy.ch)  
[admission@bois-bougy.ch](mailto:admission@bois-bougy.ch)

Clinique Bois-Bougy  
Avenue de Bois-Bougy 5  
CH - 1260 Nyon

# CLINIQUE BOIS-BOUGY

SUITES DE SOINS SPÉCIALISÉS - CTR PRIVÉ