

LAËTITIA PROUST-MILLON
DIÉTÉTICIENNE-NUTRITIONNISTE
ET ALIX LEFIEF-DELCOURT

Je m'initie à **L'ALIMENTATION ANTI-INFLAMMATOIRE** **GUIDE VISUEL**

*Asthme, obésité, diabète,
rhumatismes, dépression :
luttez contre l'inflammation
chronique sans médicaments*

*Les 10 réflexes à adopter
pour être en pleine forme*

*50 recettes faciles
et gourmandes*

LEBUC



L'inflammation est un processus de défense de l'organisme pour combattre les virus et réparer les tissus abîmés. Elle se généralise parfois : elle est alors à l'origine de nombreux problèmes de santé. La prévention de l'inflammation chronique passe avant tout par une alimentation riche en substances anti-inflammatoires (oméga-3, antioxydants...) et pauvre en substances pro-inflammatoires (mauvaises graisses, sucres, additifs...). Avec ce guide 100 % illustré et ultrasimple, découvrez le programme pour prendre votre santé en main !

- **Tout savoir sur l'inflammation** : distinguer les différents types d'inflammation (aiguë, chronique), reconnaître les maladies qui lui sont liées (arthrose, endométriose, fibromyalgie, cancer, dépression) et ses causes (alimentaires, environnementales, naturelles).
- **Les grands principes de l'alimentation anti-inflammatoire pas à pas** : zoom sur les nutriments clés à adopter (oméga-3, antioxydants, probiotiques et prébiotiques...) et les aliments stars à privilégier (ail, brocoli, fruits rouges, huiles végétales, oléagineux, épices...).
- **Des recettes et idées de menus anti-inflammatoires gourmands pour tous les repas de la journée** : petits déjeuners, apéritifs, entrées, plats végétariens, poissons et viandes, légumes, desserts...

LE GUIDE 100 % VISUEL POUR SE METTRE À L'ALIMENTATION ANTI-INFLAMMATOIRE

20 euros MAG
Prix TTC France

ISBN : 979-10-285-1805-9



editionsleduc.com

LEDUC 

Rayon : Santé

ALIX LEFIEF-DELCOURT
LAËTITIA PROUST-MILLON

DIÉTÉTICIENNE-NUTRITIONNISTE

Je m'initie à
L'ALIMENTATION
ANTI-INFLAMMATOIRE

GUIDE VISUEL

Des mêmes auteures, aux Éditions Leduc

L'Alimentation anti-inflammatoire, c'est malin, 2021.

Mes petites recettes magiques anti-inflammatoires, 2020.

Ma bible de l'alimentation anti-inflammatoire, 2019.

Le Grand Livre de l'alimentation anti-inflammatoire, 2018.

REJOIGNEZ NOTRE COMMUNAUTÉ DE LECTEURS !

Inscrivez-vous à notre newsletter et recevez des informations sur nos parutions, nos événements, nos jeux-concours... et des cadeaux !

Rendez-vous ici : bit.ly/newsletterleduc

Retrouvez-nous sur notre site www.editionsleduc.com
et sur les réseaux sociaux.



Leduc s'engage pour une fabrication écoresponsable !



« Des livres pour mieux vivre », c'est la devise de notre maison.

Et vivre mieux, c'est vivre en impactant positivement le monde qui nous entoure ! C'est pourquoi nous choisissons nos imprimeurs avec la plus grande attention pour que nos ouvrages soient imprimés sur du papier issu de forêts gérées durablement, et qu'ils parcourent le moins de kilomètres possible avant d'arriver dans vos mains ! Pour en savoir plus, rendez-vous sur notre site.

Design de couverture : Antartik

Photographie de couverture : Adobe Stock

Édition : Chantal Nicolas

Maquette : Sébastienne Ocampo

Illustrations : Adobe Stock

© 2021 Leduc Éditions

10 place des Cinq-Martyrs-du-Lycée-Buffon

75015 Paris – France

ISBN : 979-10-285-1805-9

SOMMAIRE

Introduction 5

1

TOUT SAVOIR SUR L'INFLAMMATION 6

Inflammation aiguë et
inflammation chronique 7

Les différentes maladies liées à
une inflammation chronique 16

Les causes alimentaires
de l'inflammation chronique 31

Les autres causes de
l'inflammation chronique 53

2

**LES GRANDS PRINCIPES
DE L'ALIMENTATION
ANTI-INFLAMMATOIRE 58**

Les nutriments anti-inflammatoires
clés 59

Les aliments stars de l'alimentation
anti-inflammatoire 74

3

**L'ALIMENTATION ANTI-INFLAMMATOIRE
EN PRATIQUE 110**

10 bons réflexes à adopter
pour passer à l'alimentation
anti-inflammatoire 111

Petits déjeuners et en-cas
anti-inflammatoires 123

Nos exemples de menus 127

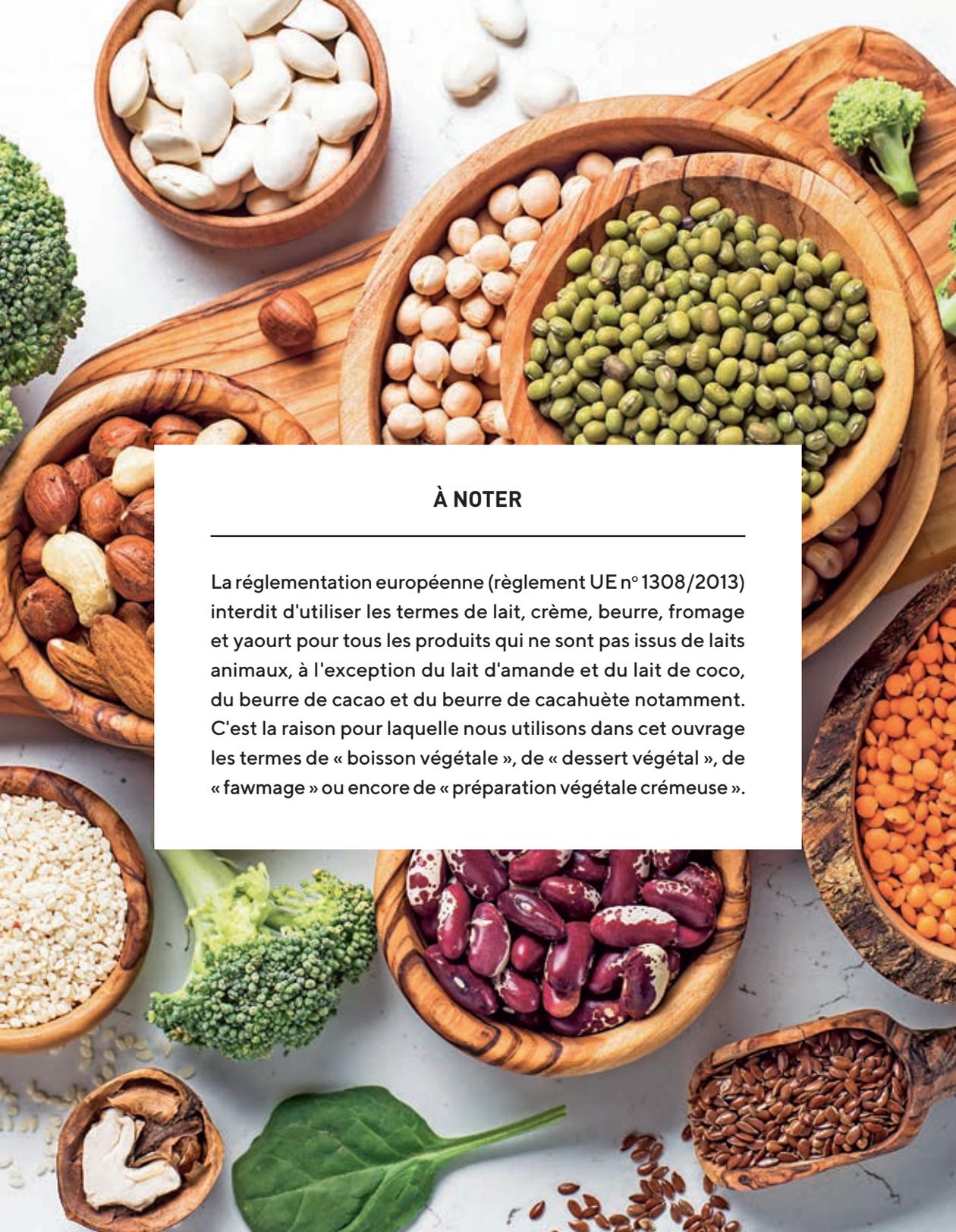
4

**LES RECETTES
ANTI-INFLAMMATOIRES 130**

Annexe 183

Index 184

Table des matières 188



À NOTER

La réglementation européenne (règlement UE n° 1308/2013) interdit d'utiliser les termes de lait, crème, beurre, fromage et yaourt pour tous les produits qui ne sont pas issus de laits animaux, à l'exception du lait d'amande et du lait de coco, du beurre de cacao et du beurre de cacahuète notamment. C'est la raison pour laquelle nous utilisons dans cet ouvrage les termes de « boisson végétale », de « dessert végétal », de « fawmage » ou encore de « préparation végétale crémeuse ».

INTRODUCTION

Pendant des siècles, la médecine a fonctionné en se basant sur l'idée que différentes causes déclenchent différentes maladies. Mais on sait aujourd'hui qu'une grande partie des maladies chroniques, métaboliques, vasculaires, digestives, articulaires ou neurobiologiques ont un lien entre elles. Et ce lien, c'est l'inflammation.

L'inflammation est d'abord un processus de défense normal de l'organisme : elle aide à combattre et à éradiquer les virus et les bactéries, et à réparer les tissus lésés lors d'une blessure, d'une brûlure... Mais parfois, la machine s'emballe et l'inflammation se fait silencieuse, généralisée et durable. Cette inflammation chronique, ce « tueur silencieux », est à l'origine de nombreux problèmes de santé, souvent qualifiés de « maladies de civilisation ».

La prévention de l'inflammation chronique passe d'abord et avant tout par une alimentation riche en substances anti-inflammatoires (oméga-3, antioxydants...) et pauvre en substances pro-inflammatoires (mauvaises graisses, sucres, additifs...). Ce type d'alimentation a été proposé pour la première fois dans les années 1980 notamment par le Dr Andrew Weil, ardent défenseur des médecines alternatives. Des principes repris ensuite en partie par le Dr David Servan-Schreiber, le premier à faire le lien entre inflammation chronique et cancer, ou le Dr Jean Seignalet, qui a proposé un mode d'alimentation efficace contre les maladies inflammatoires chroniques.

Dans cet ouvrage, découvrez pourquoi et comment mettre en pratique de façon concrète les grands principes de l'alimentation anti-inflammatoire (aliments à privilégier, astuces, menus, recettes...). À vous de prendre votre santé en main sans attendre !

1

TOUT SAVOIR SUR
L'INFLAMMATION

INFLAMMATION AIGUË ET INFLAMMATION CHRONIQUE

L'inflammation aiguë est un processus de défense naturel de l'organisme qui parfois s'emballe et aboutit à ce que l'on appelle une inflammation chronique, cause de nombreuses maladies. Pour bien comprendre, découvrons ce qu'est l'inflammation, comment elle peut être bénéfique ou au contraire délétère pour l'organisme.

QU'EST-CE QUE L'INFLAMMATION AIGUË ?

L'inflammation est un mécanisme de défense qui se produit quand l'organisme doit faire face à un « étranger », par exemple une blessure, une brûlure, l'attaque d'un virus ou d'une bactérie... Il mobilise alors ses défenses pour rétablir la situation d'origine (en l'occurrence pour favoriser la cicatrisation) ou pour éliminer l'étranger. C'est un processus de défense normal et même vital pour maintenir l'intégrité des cellules et des tissus. Il a pour objectif final d'éliminer l'intrus pour que tout rentre dans l'ordre.

Ces agresseurs potentiels sont de plusieurs ordres :

- **Les microbes** (bactéries, virus, champignons, parasites...). Dans ce cas, la réaction inflammatoire traduit une infection.
- **Les agresseurs chimiques** (poisons, venins, métaux lourds...).
- **Les agresseurs « physiques »** (froid, chaud, traumatisme, radiations...), qui vont venir détruire des tissus (brûlure, entorse...), et les corps étrangers (coupure, écharde...).
- **Un défaut de vascularisation.**
- **Une agression de son propre système immunitaire** (allergie, maladie auto-immune).

Au niveau général, l'inflammation se traduit, le plus souvent, par de la fièvre et éventuellement une altération de l'état général. La réaction inflammatoire locale, elle, se traduit toujours par ces quatre « symptômes » :

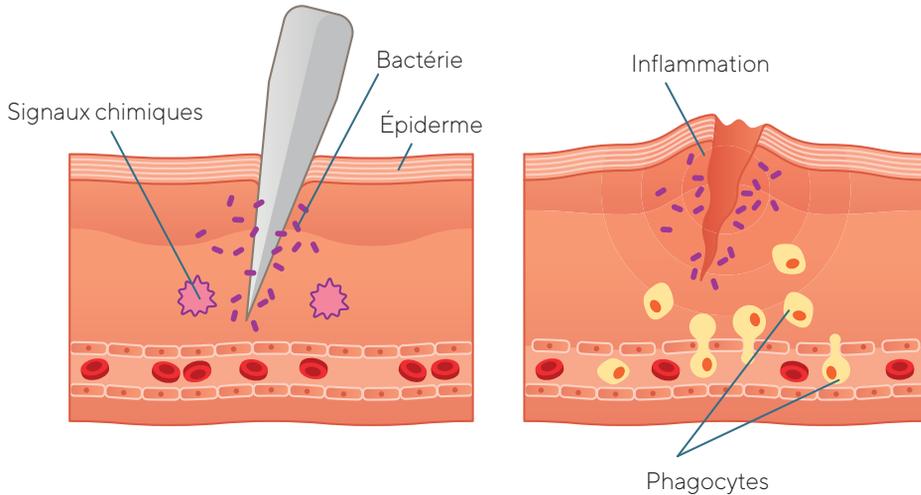
1. La rougeur
2. Le gonflement (œdème)
3. La chaleur
4. La douleur

Ces quatre symptômes peuvent s'observer facilement. Par exemple, en cas d'abcès dentaire, la première chose que vous ressentez est la douleur. Ensuite, vous pouvez observer que la zone sur votre joue est rouge et gonflée, et vous pouvez aussi constater qu'elle est plus chaude que le reste de votre joue. De même, si vous vous faites une entorse, ou si vous souffrez de rhumatismes : la zone touchée est douloureuse, elle est généralement rouge, gonflée et plus chaude.

Ces quatre symptômes sont le signe que les cellules immunitaires de l'organisme réagissent rapidement et arrivent en masse dans la zone à traiter afin d'éliminer l'intrus. Le processus, très complexe, fait intervenir un grand nombre de cellules, de protéines et de molécules.



Exemple d'une inflammation causée par une écharde



Lors de la blessure, les globules blancs affluent pour défendre la zone. Ils traversent les parois des artérioles, qui deviennent perméables, ce qui laisse passer aussi le plasma et provoque l'enflure.

Quels que soient le siège de l'inflammation et la nature de l'agresseur, le processus inflammatoire se déroule en plusieurs grandes étapes (présentées ici de manière simplifiée)¹ :

- **La phase de latence** : c'est, en quelque sorte, la phase d'incubation, le temps qui s'écoule entre le contact avec l'agresseur et la réaction de l'organisme. Cette phase peut durer, selon les cas, de quelques secondes à quelques minutes ou heures, ou, plus rarement, jours. Pendant ce laps de temps, l'organisme met en place un système de reconnaissance qui va lui permettre d'identifier l'intrus : ce sont les cellules sentinelles qui vont détecter le danger grâce à des récepteurs présents sur leurs membranes.

¹. Sources : A.-P. Peltier, « Inflammation ou réaction inflammatoire », *Encyclopædia Universalis* [en ligne]. J.-M. Cavaillon, « Réaction inflammatoire », *Encyclopædia Universalis* [en ligne]. « L'inflammation », sous la direction scientifique de F. Russo-Marie, A. Peltier et B.S. Polla, éditions John Libbey Eurotext, 1998.

- **La phase d'activation ou d'amplification** : des médiateurs de l'inflammation sont libérés (histamine, sérotonine, bradykinine...). La réaction inflammatoire apparaît : vasodilatation des capillaires sanguins (impression de chaleur), fuite plasmatique (œdème) et douleur. Il y a également une production de protéines inflammatoires (notamment la protéine C réactive [CRP]) qui vont activer les macrophages, dont la mission est de détruire les microbes et les cellules étrangères ou lésées. Ces macrophages vont sécréter des cytokines qui agissent sur les tissus en déclenchant l'inflammation, laquelle va permettre la destruction de l'intrus et des tissus lésés (phagocytose). Le processus inflammatoire est entretenu par les cytokines pro-inflammatoires. Dans le même temps, des cytokines anti-inflammatoires contrôlent l'intensité de la réponse et, dans un second temps, l'arrêt de la réponse inflammatoire. Lors de cette étape, une grande quantité de radicaux libres est produite pour détruire l'agent responsable de l'infection.
- **La phase d'élimination de l'intrus** : l'agent déclenchant est éliminé, les déchets et les cellules mortes évacués via le sang ou le pus. Les tissus blessés sont réparés : des facteurs de croissance sont produits pour stimuler la reconstruction cellulaire et permettre la cicatrisation. L'agent étranger est mémorisé. Les choses rentrent dans l'ordre !

À noter : dans certains cas, l'immunité innée est parfois insuffisante pour éliminer l'agent étranger. Un autre type de réponse immunitaire est alors nécessaire : l'immunité lente ou adaptative. Elle passe par la production d'anticorps et de lymphocytes T spécifiques de l'agent infectieux. Cette réponse est mise en route dans les ganglions lymphatiques (aisselle, aine...).

Si ces grandes étapes sont communes à toutes les réactions inflammatoires, il existe cependant des variations, liées à la nature de l'agent pathogène, à l'organe touché, au terrain immunitaire de la personne. Cela aura alors des répercussions sur l'intensité et la durée de la réaction inflammatoire.

QU'EST-CE QUE L'INFLAMMATION CHRONIQUE ?

Les différences entre inflammation aiguë et inflammation chronique

La réaction inflammatoire est un processus normal bien huilé qui suit des étapes précises. Mais parfois, celui-ci peut s'enrayer. Au lieu de se dérouler sur quelques jours, le processus inflammatoire dure plusieurs mois, plusieurs années, voire ne s'arrête plus du tout. En clair, l'organisme ne parvient plus à éliminer l'agent étranger, soit parce que l'agent étranger est particulièrement résistant (c'est le cas de certaines bactéries ou parasites), soit parce que les mécanismes de défense de l'organisme sont défaillants.

La réponse inflammatoire est le fruit d'un précieux équilibre entre les cytokines pro-inflammatoires et les cytokines anti-inflammatoires : les premières vont aider à déclencher l'inflammation qui va permettre de détruire les microbes et tissus lésés ; les secondes ont pour mission de limiter l'action des premières pour éviter la destruction des tissus sains. Quand les secondes ne parviennent plus à contrôler les premières, la réponse immunitaire est disproportionnée, permanente, hors de contrôle. Toutes les cellules mises en action lors de la réaction inflammatoire « normale » restent plus ou moins activées, et entretiennent l'inflammation.

L'inflammation chronique peut être le résultat de l'évolution d'une inflammation aiguë, quand l'agent pathogène persiste ou quand l'inflammation aiguë touchant tel ou tel organe se produit de façon répétée, entraînant alors des destructions de tissus qui sont plus ou moins bien réparés. Mais elle peut aussi apparaître d'emblée de façon chronique, d'abord sous forme silencieuse, car sans signes visibles. C'est souvent le cas des maladies auto-immunes. Dans certains cas, l'inflammation perdure malgré la disparition de l'agent agresseur. Différents facteurs sont alors avancés pour expliquer ce passage à la chronicité : alimentation, stress, sédentarité, troubles du sommeil, exposition aux polluants, déséquilibres hormonaux, déséquilibre du microbiote...

Voici un petit tableau résumant les principales différences entre inflammation aiguë et inflammation chronique :

INFLAMMATION AIGUË OU INFLAMMATION CHRONIQUE : LES GRANDES DIFFÉRENCES	
Inflammation aiguë (réaction de défense normale de l'organisme)	Inflammation chronique
Elle est passagère, de courte durée.	Elle est de longue durée.
La cause de l'inflammation est externe (microbe, blessure, traumatisme...).	La cause de l'inflammation est entretenue par des médiateurs internes.
Elle est localisée, ciblée sur la partie du corps à défendre, soigner, réparer.	Elle peut être généralisée à l'ensemble du corps.
Elle se manifeste par des signes physiques : une douleur, un gonflement, une sensation de chaleur...	Elle est souvent sans signe apparent (même si certains symptômes peuvent l'évoquer). Elle est « silencieuse ».
Elle est de forte intensité.	Elle est de faible intensité.
Elle se régule et disparaît naturellement.	Elle s'autoentretient.
Elle vise la guérison, la réparation.	Elle provoque une maladie chronique.

Quels sont les signes d'une inflammation chronique ?

Le problème majeur de l'inflammation chronique est qu'elle évolue « à bas bruit » : c'est un « tueur silencieux » (*The Secret Killer*, comme le titrait un numéro du magazine américain *Time* en 2004).

Alors que l'inflammation aiguë est généralement associée à la douleur, qui peut parfois être très vive, sa version chronique sait se faire discrète (voir aussi le tableau ci-dessus). Elle peut s'insinuer dans tous les systèmes de l'organisme, jusqu'à toucher des organes majeurs comme le cœur ou le cerveau, sans qu'on s'en aperçoive tout de suite. Et quand les premiers symptômes surviennent, quand l'inflammation sort enfin de son silence, c'est déjà presque trop tard, car la maladie est installée. L'inflammation a commencé à faire ses ravages, et elle est déjà quasiment incontrôlable. D'où l'importance de savoir si l'on est atteint « d'inflammation invisible » pour agir sans attendre.

Pour la détecter de manière précoce afin d'adopter les bons réflexes, il suffit de prêter attention aux signaux que votre corps vous envoie. Ils sont de différents ordres :

- **Le surpoids**, et en particulier un pourcentage de gras corporel élevé avec une graisse abdominale importante. La graisse en excès n'est pas seulement une réserve d'énergie : on sait aujourd'hui qu'elle est en première ligne de la production de médiateurs de l'inflammation.
- **Des douleurs** d'ordre digestif, articulaire, musculaire ou autre, sans cause apparente (comme un coup, par exemple) : migraine, lumbago, torticolis...
- **Des infections à répétition**, d'ordre ORL, digestif ou gynécologique. Elles sont certes soulagées par des traitements ciblés, mais finissent toujours par revenir.
- **Des troubles cutanés** : eczéma, acné, psoriasis, rides prématurées...
- **Des troubles psychologiques** : irritabilité, dépression, pulsions, instabilité émotionnelle, difficultés de concentration... Lors de l'inflammation, la production de certains neurotransmetteurs, comme la sérotonine, est perturbée. Or cette substance joue un rôle fondamental dans la régulation de l'humeur, du sommeil, de la douleur, des comportements alimentaires...
- **Une température moyenne élevée**, toujours au-dessus de 37°C. Rappelons que la chaleur est l'un des signes caractéristiques de l'inflammation.
- **Une fatigue permanente**, sans cause apparente ; des problèmes de sommeil.

- **Paraître plus vieux qu'on ne l'est en réalité.** Cela pourrait aussi être un signe de l'inflammation ! Une étude menée sur 1 800 paires de jumeaux² a ainsi montré que celui des deux qui paraissait le plus jeune avait l'espérance de vie la plus longue et les télomères les plus longs. Les télomères sont les extrémités des chromosomes : plus ils sont courts, plus ils indiquent l'existence d'une inflammation chronique.

Quels sont les examens à faire pour vérifier si l'on souffre d'une inflammation chronique ?

Certains signes vous indiquent que vous souffrez peut-être d'une inflammation silencieuse ? Le seul moyen d'en être sûr est de réaliser une analyse de sang : parlez-en avec votre médecin si vous souhaitez en effectuer une. Celui-ci demandera un certain nombre de mesures, et analysera avec vous les résultats. Voici quelques clés pour vous aider à mieux les comprendre.

- L'inflammation peut être détectée via une augmentation de la **vitesse de sédimentation (VS)**, qui indique la présence d'une plus grande quantité de protéines de l'inflammation. Sachez que, dans certains cas bien précis, l'augmentation de la VS n'est pas corrélée à un état inflammatoire : grossesse, anémie, insuffisance rénale chronique... La valeur normale de la VS est différente chez l'homme et chez la femme, et elle évolue à la hausse avec l'âge. Une VS est considérée comme normale si elle est :
 - inférieure à 15 mm à la première heure chez l'homme de moins de 50 ans, inférieure à 20 mm après 50 ans ;
 - inférieure à 20 mm à la première heure chez la femme de moins de 50 ans, inférieure à 25 mm après 50 ans.
- L'état inflammatoire est marqué par l'élévation du taux des protéines de la phase aiguë de l'inflammation. Celles-ci sont nombreuses : CRP, orosomucoïdes, sérum amyloïde A, haptoglobine, céruloplasmine, fibrinogène...

2. K. Christensen *et al.*, "Perceived age as clinically useful biomarker of ageing: cohort study", *British Medical Journal*, 2009.

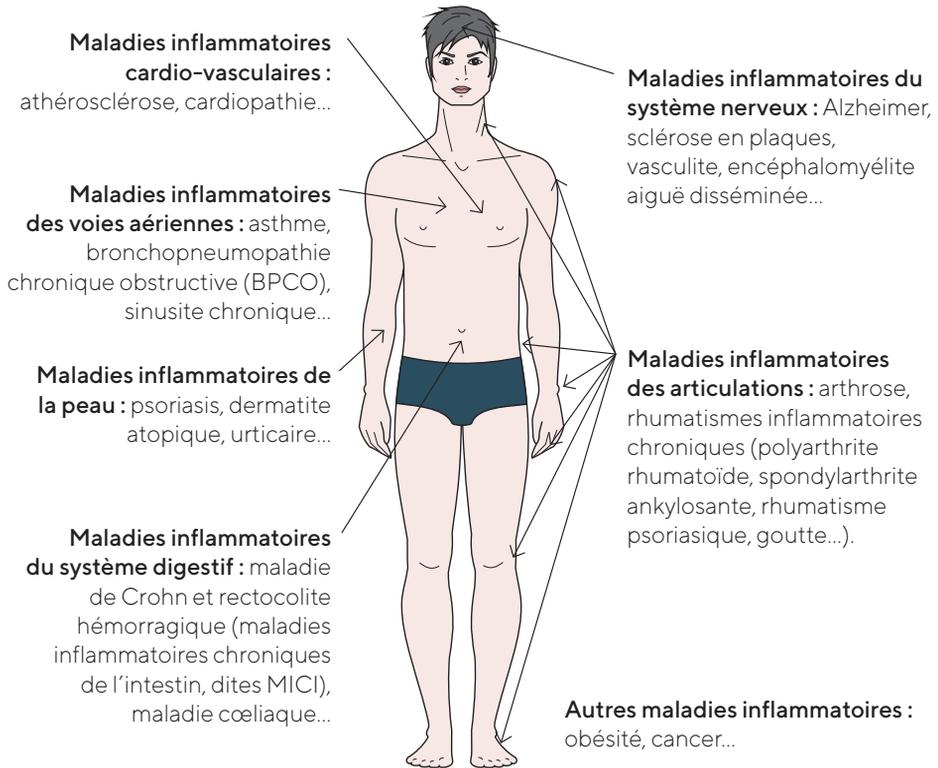
En pratique, le dosage le plus courant est celui de la **CRP**. Cette protéine est sécrétée par le foie. Elle connaît des variations de concentration très importantes. Le taux normal de CRP doit être inférieur à 6 mg/L. Il est logiquement plus élevé, de manière ponctuelle, en cas d'inflammation aiguë, puis retombe une fois l'inflammation guérie. Chez certaines personnes, il peut être augmenté sensiblement de manière chronique : les personnes qui fument ou boivent régulièrement de l'alcool, ainsi que les personnes souffrant d'obésité, de déséquilibre lipidique ou d'une maladie auto-immune (en période de poussée). Ce taux de CRP est aussi utilisé comme un marqueur du risque cardiovasculaire : une élévation pourrait ainsi indiquer la présence de plaques d'athérome susceptibles de boucher une artère.

À noter : un taux de CRP très élevé (plus de 300 mg/L) peut indiquer une infection ou un syndrome inflammatoire aigu. Le dosage de CRP est un facteur important mais non suffisant du diagnostic.

- La **numération formule sanguine (NFS)** est aussi un élément important du diagnostic. En cas d'inflammation, elle laisse apparaître une augmentation du taux de plaquettes et du taux de leucocytes à polynucléaires neutrophiles.
- L'**électrophorèse des protéines sériques**, enfin, permet d'identifier les protéines. Une augmentation des alpha-globulines 1 et 2 et/ou des gamma-globulines peut indiquer un état inflammatoire.



LES DIFFÉRENTES MALADIES LIÉES À UNE INFLAMMATION CHRONIQUE



Les différentes maladies inflammatoires chroniques

L'inflammation chronique est, depuis le début des années 2000, une nouvelle hypothèse pour expliquer un grand nombre de maladies, dont voici les principales.

L'ARTHROSE

C'est la maladie articulaire la plus fréquente : 9 à 10 millions de Français en souffrent. Elle se définit généralement comme une usure progressive et la dégénérescence du cartilage qui recouvre l'extrémité des os. Elle peut toucher les doigts, les genoux, les chevilles, la colonne vertébrale... Elle se traduit par des douleurs qui peuvent être vives, des raideurs, voire des blocages. Contrairement à ce que l'on a longtemps pensé, cette maladie n'est pas une fatalité liée au vieillissement (même si elle est de plus en plus fréquente avec l'âge) et elle possède bien une composante inflammatoire (comme l'arthrite, dont le suffixe « ite » signale bien la présence de l'inflammation). En cause : une suractivité des chondrocytes, cellules du cartilage chargées de l'élimination des déchets. Ces chondrocytes fabriquent alors des cytokines, médiateurs inflammatoires qui vont activer les cellules de défense et des enzymes, aboutissant à terme à la destruction du cartilage. L'inflammation est un cercle vicieux : les lésions du cartilage provoquées par l'inflammation rejettent des débris qui entretiennent à leur tour la surexcitation des chondrocytes, lesquels vont produire des cytokines, encourageant ainsi l'inflammation qui se répand autour de l'articulation d'origine.

L'ASTHME

L'asthme est une maladie inflammatoire chronique des voies aériennes dont les premières manifestations apparaissent généralement chez l'enfant. L'inflammation des bronches, quasi permanente chez l'asthmatique même « léger », provoque divers phénomènes (œdème, contraction des muscles bronchiques, sécrétion de mucus), qui expliquent les symptômes : sifflements, oppression thoracique, respiration difficile et toux. Différents agresseurs

peuvent déclencher la réaction inflammatoire : acariens, pollens, moisissures, poils d'animaux, pollution de l'air, fumée de tabac... Ces facteurs activent des substances inflammatoires (polynucléaires éosinophiles et lymphocytes T) qui vont amplifier la réaction.

LA DERMATITE ATOPIQUE

La dermatite atopique, le type d'eczéma le plus courant, est une maladie inflammatoire chronique de la peau. Celle-ci ne joue pas son rôle de barrière de protection : elle laisse l'eau s'évaporer en trop grande quantité (ce qui la rend sèche) et permet aux allergènes d'entrer trop facilement. Ceux-ci vont alors suractiver les lymphocytes T, producteurs d'anticorps de l'allergie, provoquant une inflammation qui se manifeste par des gonflements et des rougeurs sur la peau, typiques de l'eczéma. La maladie peut apparaître chez le nourrisson dès 3 mois et touche aujourd'hui 10 à 20 % des enfants. Elle a tendance à disparaître avec l'âge. Elle est souvent associée à l'asthme et/ou à une allergie alimentaire.

L'ENDOMÉTRIOSE

L'endométriose touche une femme sur dix et pourtant, c'est une maladie très mal connue et très mal prise en charge. Elle s'explique par la présence de tissu de l'endomètre en dehors de l'utérus (ovaires, vagin, vessie, péritoine... voire, dans les cas extrêmes, poumons et cerveau). Ce qui provoque d'intenses douleurs au moment des règles chez certaines femmes, ou est totalement asymptomatique chez d'autres. La formation du tissu endométrial dépend des hormones, mais la maladie a également une composante inflammatoire, car le système immunitaire réagit en présence de ce tissu hors de l'utérus. Des études³ ont d'ailleurs montré l'influence de certaines graisses sur l'in-

3. S.O. Hansen, U.B. Knudsen, "Endometriosis, dysmenorrhoea and diet", *European Journal of Obstetrics Gynecology and Reproductive Biology*, 2013.

cidence de la maladie ou la sévérité des symptômes, notamment le rôle des oméga-3 et du rééquilibrage oméga-6/oméga-3, deux principes clés de l'alimentation anti-inflammatoire. Une étude brésilienne⁴ a ainsi montré qu'une alimentation riche en oméga-3 permet de réduire le risque de développer une endométriose, voire de faire régresser la maladie. À l'inverse, la viande rouge, pro-inflammatoire, augmenterait le risque, notamment en raison de la présence de fer.

LA FIBROMYALGIE

La fibromyalgie est une maladie qui associe des douleurs chroniques, une fatigue sans cause connue et des troubles du sommeil. Elle touche majoritairement les femmes, et débute généralement après 30 ans. Elle peut être associée à d'autres pathologies comme la spondyloarthrite, la polyarthrite rhumatoïde, le lupus... Elle n'entraîne pas de complications graves, mais se révèle très éprouvante au quotidien. Cette maladie chronique est encore très mal connue, et de nombreux médecins arguent qu'il s'agit d'une maladie « imaginaire ». Cependant, aujourd'hui, la piste inflammatoire retient l'attention de certains scientifiques. Ainsi, des chercheurs américains et suédois⁵ ont mis en évidence la présence d'une inflammation généralisée (taux élevés de protéines inflammatoires) dans le cerveau des personnes atteintes de fibromyalgie. Ceci induirait une activation plus importante dans les zones cérébrales correspondant aux symptômes de la maladie.



4. G. Halpern et al., "Nutritional aspects related to endometriosis", *Revista da Associação Médica Brasileira*, 2015.

5. D.S. Albrecht et al., "Brain glial activation in fibromyalgia - A multi-site positron emission tomography investigation", *Brain, Behavior and Immunity*, 2018.

LA MALADIE CŒLIAQUE

La maladie cœliaque est une maladie inflammatoire auto-immune du tube digestif occasionnée par la consommation de gluten. L'ingestion de cette protéine déclenche une réaction anormale du système immunitaire au niveau de l'intestin, provoquant l'inflammation. Le système immunitaire « attaque » son propre organisme, en l'occurrence la paroi intestinale, en détruisant ses villosités. Les villosités intestinales sont les « replis » de l'intestin lui permettant d'absorber les nutriments dont l'organisme a besoin. Résultat : le fonctionnement de l'intestin est entravé (on parle de malabsorption intestinale) et l'organisme ne parvient plus à assimiler les différents nutriments apportés par l'alimentation. La liste des conséquences sur la santé est longue : malnutrition, fatigue, migraines, douleurs articulaires, dépression, anémie, ostéoporose, calculs rénaux, infertilité, arthrite, neuropathie (atteinte des nerfs), cancer... Différents facteurs sont avancés pour expliquer cette maladie, notamment la composante héréditaire qui semble majeure. Une personne présenterait un risque sur cinq d'avoir la maladie si un membre de sa famille proche est atteint. À cela s'ajoutent divers facteurs environnementaux comme les infections intestinales, la perméabilité intestinale, le stress...

Le seul traitement possible de la maladie est l'éviction totale du gluten : c'est la seule solution, à l'heure actuelle, pour voir disparaître tous les signes de la maladie, que ce soit sur le plan clinique, biologique ou histologique. Mais cette contrainte est particulièrement difficile à mettre en pratique au quotidien, car

le gluten, en particulier celui du blé, est présent dans de très nombreux aliments : pain, pâtes, céréales du petit déjeuner, pâtisseries, viennoiseries, mais aussi dans de très nombreux produits industriels, souvent sous des formes cachées (additifs divers et variés).



LA SENSIBILITÉ AU GLUTEN : AUSSI UNE RÉACTION INFLAMMATOIRE

De nombreuses personnes, qui ne souffrent pas de la maladie cœliaque, se disent aujourd’hui « sensibles » au gluten. En effet, elles affirment qu’en l’éliminant de leur alimentation, elles se sentent mieux et ont moins de troubles digestifs, de migraines, de fatigue, de troubles de l’humeur... Jusqu’ici, l’existence de cette « sensibilité » au gluten n’avait pas été prouvée scientifiquement. Mais une étude récente⁶ vient de montrer que, chez les personnes qui se disent « sensibles au gluten », il existe bien un dysfonctionnement de la barrière intestinale qui laisse passer des composés microbiens de l’intestin vers la circulation sanguine, déclenchant une réaction inflammatoire globale. C’est ce qu’on appelle le phénomène de perméabilité intestinale.

LES MICI

Les MICI (maladies inflammatoires chroniques de l’intestin) regroupent la maladie de Crohn et la rectocolite hémorragique (RCH). La maladie de Crohn touche l’ensemble du système digestif, de la bouche jusqu’à l’anus tandis que la RCH est localisée au niveau du gros intestin (côlon) et du rectum. Ces maladies évoluent par poussées dont la durée et la fréquence sont très variables selon les personnes. Les symptômes principaux sont des douleurs

⁶ M. Uhde et al., "Intestinal cell damage and systemic immune activation in individuals reporting sensitivity to wheat in the absence of coeliac disease", *Gut*, 2016.

abdominales, des diarrhées, des fissures anales, souvent accompagnées de fièvre, de fatigue... Le risque de cancer colorectal est plus important, avec une multiplication par 2 à 2,5 au bout de 10 ans.

Ces deux maladies sont causées par une inflammation chronique de la muqueuse de l'intestin, et une hyperactivité du système immunitaire. Les causes de ces maladies sont encore mal connues, mais on sait aujourd'hui qu'il existe une origine génétique : ainsi, des mutations sur un gène spécifique multiplieraient par 40 le risque de souffrir de la maladie de Crohn. Le microbiote intestinal (ou flore intestinale) semble également jouer un rôle clé. Sous l'effet de plusieurs facteurs (génétiques et environnementaux) apparaîtrait un déséquilibre qui déclencherait et entretiendrait l'inflammation, rendant la paroi intestinale plus sensible à certains microbes. Les MICI sont ainsi plus fréquentes dans les pays industrialisés et divers facteurs clés sont avancés : la pollution, les métaux lourds, le tabac (surtout dans la maladie de Crohn), l'alimentation...

MICROBIOTE ET INFLAMMATION CHRONIQUE

Notre tube digestif abrite de 10^{12} à 10^{14} micro-organismes, soit 2 à 10 fois plus que le nombre de cellules qui constituent notre corps ! Cet ensemble de bactéries, de virus, de parasites et de champignons non pathogènes constitue notre microbiote intestinal (auparavant appelé flore intestinale), dont on connaît aujourd'hui de mieux en mieux le rôle central sur notre santé, aussi bien sur le plan digestif que métabolique, immunitaire et même neurologique.

La dysbiose, c'est-à-dire l'altération de l'équilibre de la flore intestinale, est ainsi l'une des pistes les plus prometteuses pour comprendre l'origine de certaines maladies inflammatoires.

En effet, la dysbiose augmente la perméabilité de l'intestin grêle (on parle alors d'hyperperméabilité intestinale ou *leaky gut syndrome*), qui laisse alors passer des molécules étrangères ou inhabituelles dans les systèmes lymphatique et sanguin. Cela provoque un emballement du système immunitaire, qui produit alors en excès des molécules pro-inflammatoires.

Les facteurs qui provoquent la dysbiose intestinale sont très nombreux : alimentation trop riche en sucres, gluten, produits laitiers, viande, et trop pauvre en fibres et bons acides gras. D'autres facteurs entrent aussi en compte : mastication insuffisante, traitements antibiotiques répétés, surconsommation d'anti-inflammatoires ou d'aspirine, stress chronique, sédentarité, tabac et alcool, candidose...

LE PSORIASIS

Cette maladie de peau, qui touche environ 2 % de la population, se caractérise par la présence de plaques rouges squameuses en particulier au niveau des zones de frottements (genoux, coudes, bas du dos), mais aussi du cuir chevelu, des paumes ou des plantes de pieds. Dans 20 % des cas environ, les manifestations cutanées s'accompagnent de douleurs au niveau des articulations : on parle alors de rhumatisme psoriasique. Cette pathologie évolue par poussées, et gêne considérablement le quotidien des personnes atteintes, car elle est très visible. C'est en fait une réaction inflammatoire : la peau réagit de manière exagérée à une agression extérieure, ce qui déclenche le processus inflammatoire. Les cellules de l'épiderme sont produites en grand nombre, ce qui fait peler la peau, déclenchant la réaction inflammatoire : les globules blancs s'infiltrent et attaquent la peau, la rendant alors plus sensible aux agressions extérieures : c'est le cercle vicieux. De très nombreux facteurs peuvent déclencher les poussées, et il est parfois difficile de les identifier

précisément : frottement, choc, changement de température, maladie infectieuse, prise de certains médicaments, consommation d'alcool... sans oublier le stress, qui est un facteur déclencheur clé. Le psoriasis est souvent associé à d'autres maladies inflammatoires : obésité, diabète, maladie de Crohn, maladies cardiovasculaires...

LES RHUMATISMES INFLAMMATOIRES CHRONIQUES

Le terme de rhumatismes inflammatoires chroniques (RIC) regroupe des dizaines de maladies différentes qui, toutes, touchent les articulations et les structures périarticulaires (os, muscles, tendons), notamment la polyarthrite rhumatoïde, la spondylarthrite ankylosante, le rhumatisme psoriasique, la goutte... Ces maladies n'ont pas de rapport avec le vieillissement, mais peuvent avoir des causes diverses : infection par un virus ou une bactérie (dans le cas de l'arthrite septique), accumulation de cristaux dans les articulations (goutte), facteurs génétiques (spondylarthrite ankylosante)... Leur point commun : elles se caractérisent par la présence d'une inflammation.

LE CANCER

Le cancer s'accompagne toujours d'une inflammation. Ce lien n'est pas nouveau, mais ce que les scientifiques ont découvert récemment, c'est que l'inflammation (chronique) n'est pas la conséquence du cancer, mais plutôt la cause. Elle va, en quelque sorte, pervertir chacune des grandes étapes du processus normal de la réaction inflammatoire (décrites p. 12), ce qui va favoriser l'apparition et le développement des cellules cancéreuses. Ainsi, les radicaux libres produits pour détruire les microbes et les cellules lésées peuvent devenir incontrôlables et favoriser les mutations d'ADN dans les cellules saines, et donc l'apparition de tumeurs. Le processus de reconstruction (qui permet la création de nouveaux vaisseaux pour remplacer ceux qui ont été endommagés) est lui aussi délétère, car il profite aux cellules cancéreuses dont la croissance est plus facile. Quant aux facteurs de croissance,

produits dans la dernière phase du processus inflammatoire, ils vont permettre la multiplication de nouvelles cellules saines, mais aussi de nouvelles cellules cancéreuses. On le comprend bien : l'inflammation chronique est donc un terrain idéal pour le cancer. L'inflammation joue aussi un rôle central dans les récurrences du cancer. Ainsi, les cellules cancéreuses qui ont survécu au cancer peuvent rester dans l'organisme dans un état latent, jusqu'au jour où elles se réveillent, sous forme de métastases. Comme le montre une étude récente menée sur des souris⁷, ce réveil cellulaire est causé par l'inflammation, qui procure aux cellules cancéreuses les conditions idéales pour leur croissance, et mène donc à une prolifération rapide des métastases.

LA DÉPRESSION

De plus en plus d'études font le lien entre inflammation et dépression. En effet, les molécules de l'inflammation sont susceptibles d'affecter le cerveau comme elles affectent d'autres organes. Selon le Dr Lucile Capuron, directrice de recherche à l'INRA, l'inflammation participe clairement à la survenue de la dépression, car face à l'inflammation, le système immunitaire réagit en libérant dans le cerveau des cytokines inflammatoires qui vont modifier deux neurotransmetteurs essentiels à l'équilibre mental et émotionnel : la dopamine et la sérotonine. La question se pose : l'inflammation est-elle une cause ou une conséquence de la dépression ? Des études ont clairement montré que l'administration de cytokines provoque des symptômes dépressifs. À l'inverse, le stress accroît lui aussi la sécrétion de molécules inflammatoires, qui entretient à son tour la dépression. D'où la naissance d'une nouvelle science, la psychoneuro-endocrino-immunologie, qui fait le lien entre tous ces éléments.



⁷J. Albrengues et al., "Neutrophil extracellular traps produced during inflammation awaken dormant cancer cells in mice", *Science*, 2018.