

VÉRONIQUE LIESSE  
ALIX LEFIEF-DELCOURT

# L'ALIMENTATION « SPÉCIAL IMMUNITÉ »

LE GRAND LIVRE



- Tous les mécanismes de l'immunité expliqués simplement
- Les nutriments à privilégier et les compléments alimentaires indispensables
- 70 recettes simples pour tous les jours

L E D U C . S  
P R A T I Q U E

# LES CONSEILS INDISPENSABLES POUR BOOSTER VOTRE IMMUNITÉ !

- **Tout savoir sur le système immunitaire** : son fonctionnement, l'impact de l'âge, de la génétique et de l'épigénétique, du sexe, du mode de vie, des maladies chroniques, de la pollution...
- **Les principes de l'alimentation « spécial immunité »** : les 5 grandes règles d'or à adopter, les nutriments clés, les coups de pouce de la nature, sans oublier les règles d'hygiène de vie (sommeil, activité physique, gestion du stress...).
- **70 recettes saines et gourmandes** : porridge d'avoine et de châtaigne, tartine de ricotta et foie de morue, curry de pois chiches aux épinards, salade de mangues au gingembre...

**Véronique Liesse** est diététicienne, nutritionniste et formatrice en entreprises pour optimiser énergie, bien-être et performance au travail. Elle enseigne et forme à la nutrition et est l'auteure du *Grand Livre de l'alimentation « spécial énergie »*.

**Alix Lefief-Delcourt** est l'auteure de best-sellers aux éditions Leduc.s, dont *Ma bible des aliments qui soignent* et *Ma bible de l'alimentation anti-inflammatoire* (avec Laëtitia Proust-Millon).

ISBN : 979-10-285-1887-5



9 791028 518875

**18 euros**  
Prix TTC France

L E D U C . S  
P R A T I Q U E

Rayon : Santé

De Véronique Liesse, aux éditions Leduc.s :

*Le Grand Livre de l'alimentation « spécial énergie »*, 2019.

*Hormones, arrêtez de vous gâcher la vie*, avec D<sup>r</sup> Vincent Renaud, 2019.

D'Alix Lefief-Delcourt, aux éditions Leduc.s :

*200 recettes cétogènes*, avec Olivia Charlet, 2020.

*Ma Bible de l'alimentation anti-inflammatoire*, avec Laëtitia Proust-Millon, 2019.

## 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](https://bit.ly/newsletterleduc)

Retrouvez-nous sur notre site [www.editionsleduc.com](http://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.



Édition : Frédéric Baton

Relecture : Anne-Lise Martin

Design de couverture : Antartik

Photos de couverture : AdobeStock

Maquette : Sébastienne Ocampo

Illustrations : Fotolia

© 2020 Leduc.s Éditions

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

75015 Paris – France

ISBN : 979-10-285-1887-5

VÉRONIQUE LIESSE  
ALIX LEFIEF-DELCOURT

Préface d'Anthony Fardet

# L'ALIMENTATION « SPÉCIAL IMMUNITÉ »

**LE GRAND LIVRE**

## Découvrez des contenus exclusifs !

### Comment télécharger votre titre gratuit ?

1. Sur votre Smartphone, téléchargez une application de lecture de QR code.
2. Ouvrez l'application et flashez le QR code ci-dessous.
3. Vous voilà sur la page pour télécharger votre cadeau !



### Avec ce livre, découvrez :

- les posters aliments « spécial immunité » ;
- le tableau en couleurs des différents polyphénols et de leurs sources alimentaires.

Sans Smartphone, vous pouvez également accéder au contenu gratuit directement via le lien suivant :  
<https://blog.editionsleduc.com/immunite.html>

# SOMMAIRE

PRÉFACE	7
INTRODUCTION	11
<b>PARTIE 1. TOUT SAVOIR SUR LE SYSTÈME IMMUNITAIRE</b>	<b>15</b>
<b>CHAPITRE 1</b> À QUOI SERT LE SYSTÈME IMMUNITAIRE ?	17
<b>CHAPITRE 2</b> IMMUNITÉ : TOUS INÉGALUX !	49
<b>PARTIE 2. LES GRANDS PRINCIPES DE L'ALIMENTATION « SPÉCIAL IMMUNITÉ »</b>	<b>73</b>
<b>CHAPITRE 1</b> LES 5 A : LE QUINTÉ GAGNANT	75
<b>CHAPITRE 2</b> LES NUTRIMENTS CLÉS	109
<b>CHAPITRE 3</b> LES COUPS DE POUCE DE DAME NATURE	139
<b>PARTIE 3. HYGIÈNE DE VIE ET IMMUNITÉ : LES BONNES HABITUDES À PRENDRE</b>	<b>159</b>
<b>CHAPITRE 1</b> BIEN DORMIR POUR CONSOLIDER SES DÉFENSES	161
<b>CHAPITRE 2</b> BOUGER, C'EST BON POUR LA SANTÉ... DE VOTRE IMMUNITÉ	173
<b>CHAPITRE 3</b> APPRENDRE À RESTER ZEN	179
<b>CHAPITRE 4</b> LIMITER LES TOXIQUES	185
<b>CONCLUSION</b>	189
<b>PARTIE 4. NOS RECETTES « SPÉCIAL IMMUNITÉ »</b>	<b>193</b>
ANNEXE. LES ALIMENTS « SPÉCIAL IMMUNITÉ »	273
BIBLIOGRAPHIE	280
INDEX	281
TABLE DES MATIÈRES	289



# PRÉFACE

**L**e rôle de l'alimentation sur notre système immunitaire est assurément un sujet d'actualité, plus que jamais, et il est fondamental de le reconnaître. Il ne fait plus aucun doute que si notre alimentation génère des maladies chroniques, ces dernières affaiblissent notre système immunitaire, nous rendant plus vulnérables aux maladies infectieuses. Tout est beaucoup plus lié qu'on ne veut bien le croire et cet ouvrage le rappelle éloquemment.

Les auteures se démarquent de l'approche conventionnelle réductionniste basée sur la seule approche par les nutriments isolés de l'aliment, en ce sens que ce livre se focalise non seulement sur notre alimentation mais aussi sur notre hygiène de vie, avec le rôle du sommeil, de l'activité physique, du stress, de l'alcool ou du tabac, pour maintenir en bonne santé notre système immunitaire. **Être en bonne santé, c'est un tout qui passe par une approche préventive et holistique de la santé.**

Un autre atout de cet ouvrage est de présenter les bases scientifiques et physiologiques de l'immunité de façon très détaillée (avec de nombreuses références scientifiques), mais aussi de passer au pratique en proposant des recettes « spécial immunité ». Alors, certes, l'alimentation ne résout pas tout, mais en apportant nombre



de nutriments impliqués dans les mécanismes à la base de la bonne santé de notre système immunitaire, diversifiés et agissant en synergie, elle constitue un pilier essentiel et incontournable d'une bonne prévention des maladies chroniques.

L'actualité nous montre à quel point, lorsque notre système immunitaire est affaibli, nous sommes plus sensibles aux maladies infectieuses, augmentant le taux de mortalité. Il n'y a pas de fatalité : un virus s'exprime davantage quand le terrain est favorable. Aujourd'hui, la malbouffe et son cortège d'aliments ultra-transformés, pauvres en composés protecteurs des maladies chroniques (fibres, minéraux, vitamines et antioxydants qui participent aussi à la robustesse de notre système immunitaire) et riches en nutriments pro-inflammatoires (par exemple, acide gras oméga-6, aliments à index glycémique élevé...), nous rendent davantage immunodéprimés, car plus obèses, diabétiques et/ou hypertendus, et donc plus à risques de maladies chroniques cardiovasculaires et pulmonaires.

Les recettes réunies en dernière partie proposent toute une variété de produits végétaux (sans exclure les produits animaux), peu transformés et variés, et s'inscrivent donc bien dans **la règle scientifique et holistique des 3V-BLS (Végétal, Vrai, Varié, si possible Bio, Local et de Saison), qui est le meilleur moyen de préserver la bonne santé de notre système immunitaire** *via* les composés antioxydants, antitoxiques, anti-dysbiose, anti-hyperglycémiant et anti-inflammatoires (**les 5A dans cet ouvrage**), les cinq métabolismes associés étant par ailleurs eux aussi liés les uns aux autres en synergie. En outre, la malbouffe diminue la biodiversité de notre microbiote (dysbiose), tant et si bien que si l'équilibre est rompu, cela peut se traduire par diverses maladies inflammatoires à médiation immunitaire. Or, les excès de la réaction inflammatoire sont très redoutés en cas de Covid-19.

## PRÉFACE

Bref, si vous aimez allier la théorie et la pratique dans une approche qualitative, globale et pragmatique, ce livre est fait pour vous.

Anthony Fardet  
Docteur ès sciences, chargé de recherche  
en alimentation préventive, durable et holistique,  
auteur de *Halte aux aliments ultra-transformés ! Mangeons vrai*,  
éditions Thierry Souccar, 2017.



# INTRODUCTION

**D**epuis quelques mois, le mot immunité est sur toutes les lèvres et au centre de toutes les préoccupations. Cela n'a malheureusement pas toujours été le cas. D'abord parce que l'immunité, du latin *immunitas*, exemption, dispense (de maladie dans ce cas précis), n'est pas reconnue à sa juste valeur. En effet, pour un grand nombre d'entre nous, l'immunité se limite à nous protéger des infections hivernales, à éviter rhumes, gripes et bobos du même genre. Pourtant une immunité défaillante, ce n'est pas qu'un nez qui coule. Nombre d'entre nous ont pris conscience, un peu tard peut-être, qu'un défaut d'immunité peut avoir des conséquences désastreuses.

Un système immunitaire efficace nous protège en effet de très nombreuses pathologies. En réalité, de pratiquement toutes. Des données récentes indiquent que des troubles de l'immunité sont impliqués dans l'hypertension, l'athérosclérose, les maladies neurodégénératives, dermatologiques, rénales et hépatiques, les cancers... On parle même d'« ostéo-immunité », car il existe un dialogue entre notre squelette et notre système de défense.

Nous sommes confrontés quotidiennement à des quantités incroyables d'agressions internes et externes et nous ne rendons pas assez hommage à cette armée intérieure qui veille jour et nuit sur notre santé dans l'indifférence générale.

L'immunité, c'est tout simplement la vie. En effet, il est prouvé que son niveau d'efficacité est corrélé à notre longévité. Alors rendons-lui hommage.

Par ailleurs, il existe un lien évident et démontré entre l'efficacité du système immunitaire et le mode de vie (notamment l'alimentation). Or celui-ci est largement méconnu. De nombreuses études confirment la corrélation entre la nutrition en général et l'immunité. De nombreux nutriments (macronutriments, vitamines, minéraux, antioxydants, phytonutriments ou acides gras) ont fait l'objet de recherches poussées et leurs rôles dans notre immunité ont été expliqués et démontrés. Il en va de même pour notre mode de vie : sommeil, activité physique, exposition aux polluants, intensité du stress...

L'objectif de ce livre est de vous informer sur les divers aspects qui vous aideront à maintenir ou à construire un système immunitaire bien armé pour remplir sa lourde tâche. Mais attention : n'espérez pas « guérir » par magie d'une infection, quelle qu'elle soit, en vingt-quatre heures en modifiant de manière occasionnelle votre alimentation et votre mode de vie. Armer son système immunitaire constitue un travail de fond, de correction et de prévention. Mais il n'est jamais trop tard pour s'y mettre !

**NOTE DES AUTEURES**

Nous avons pris le parti d'utiliser le mot Covid-19 (acronyme de *Coronavirus disease*) au masculin et non au féminin, malgré les recommandations récentes de l'Académie française, car c'est l'usage le plus courant, apparu dès les débuts de l'épidémie en 2019. De la même façon, il faudrait différencier Covid-19, qui est le nom de la maladie, et SARS-CoV-2, qui est le nom du virus mais, par facilité, nous parlerons de façon générale de Covid-19.



PARTIE 1

**TOUT SAVOIR  
SUR LE SYSTÈME  
IMMUNITAIRE**





## CHAPITRE

# 1 À QUOI SERT LE SYSTÈME IMMUNITAIRE ?

**C**omprendre le fonctionnement du système immunitaire est un défi ambitieux, car c'est un système incroyablement complexe et intelligent ! Dans cette partie, nous vous présenterons parfois des informations qui pourront vous sembler un peu techniques : libre à vous de sauter certains passages qui ne vous sembleraient pas utiles. Chacun son rythme, ses envies et son niveau de connaissances ou de compréhension désiré ! Pour ceux et celles qui souhaiteraient avoir un résumé du fonctionnement du système immunitaire, rendez-vous p. 40 pour comprendre en dix points ce merveilleux défenseur de notre corps.

Il ne vous a certainement pas échappé que nous vivons dans un monde « dangereux ». Nous sommes régulièrement envahis par des agresseurs en tous genres : virus, bactéries, champignons, parasites, poisons, métaux lourds... Pour les combattre, notre organisme doit être bien équipé. C'est là que le système immunitaire va intervenir, avec toute son armée. Son organisation implique une multitude de cellules et d'organes qui vont permettre de maintenir l'intégrité du corps humain et assurer sa réparation en cas d'agression. Le système immunitaire est donc tout simplement vital.

Il intervient à plusieurs niveaux et comporte toute une série de mécanismes biologiques qui vont permettre à notre corps de :

- reconnaître ce qui lui appartient, « le soi », et ce qui ne lui appartient pas, « le non-soi » (voir encadré ci-après) ;
- tolérer le « non-soi », c'est-à-dire ne pas réagir quand ce n'est pas nécessaire de le faire (par exemple, lorsque l'on mange un aliment, qui est par définition du non-soi) ;
- rejeter ce qui ne lui appartient pas (« le non-soi ») et qui constitue un danger (virus, bactérie, greffe, écharde...).

#### « SOI » ET « NON-SOI »

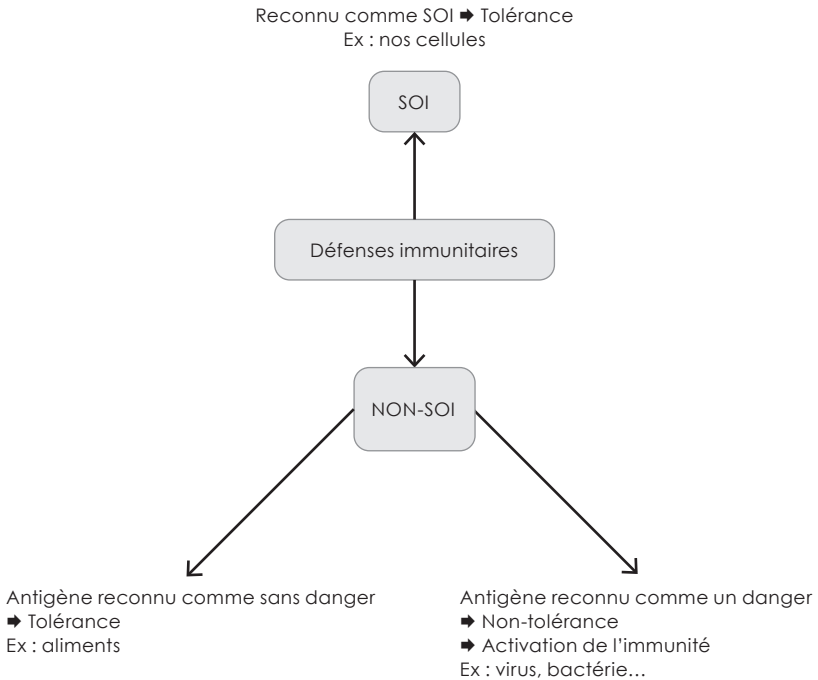
**Le « soi »** d'un individu est tout ce qui résulte de l'expression de son génome. Au niveau de la membrane de chaque cellule du soi se trouvent des molécules (protéines) qui identifient la cellule comme appartenant au soi. Nos cellules sont donc en quelque sorte étiquetées de façon à ce que notre système immunitaire puisse facilement les reconnaître. Ces marqueurs du soi, appelés « antigènes\* majeurs d'histocompatibilité », sont exprimés par un groupe de gènes qui forment un système de reconnaissance du soi appelé « complexe majeur d'histocompatibilité » ou « système HLA » (*Human leucocyte antigen*). Il est pratiquement impossible de rencontrer deux personnes ayant les mêmes marqueurs du soi.

**Le « non-soi »** comporte tous les marqueurs cellulaires différents de ceux du soi. C'est la raison pour laquelle, sans traitement immunosuppresseur adapté, la greffe d'un organe provenant d'une autre personne sera rejetée.

---

\* Un antigène désigne tout élément capable de stimuler l'immunité et de déclencher une réaction de défense (toxines bactériennes, virus, cellules cancéreuses, fractions de protéines...).

## À QUOI SERT LE SYSTÈME IMMUNITAIRE ?



En d'autres termes, le système immunitaire est en permanence confronté à cette dualité : combattre toutes sortes de candidats « agresseurs » (agents infectieux, greffe, corps étranger, cellules tumorales...) et en tolérer (ignorer) d'autres, que nous rencontrons régulièrement dans notre quotidien. Tout l'enjeu est de le maintenir en parfait équilibre, ce qui n'est pas simple.

## COMMENT FONCTIONNE-T-IL ?

### Deux niveaux de défense

Pour nous défendre, ce système d'une incroyable ingéniosité s'organise sur deux niveaux qui fonctionnent en étroite collaboration :

l'immunité innée et l'immunité acquise. Ces deux niveaux ne fonctionnent pas isolément et doivent coopérer étroitement pour éliminer les pathogènes\*.

### ***L'immunité innée***

Aussi appelée « immunité non spécifique » (car elle va intervenir quel que soit le pathogène), elle agit de façon immédiate en quelques secondes, minutes ou jours. Elle est capable d'entraîner une réponse sans jamais avoir été en contact avec l'agresseur au préalable et elle n'a pas de mémoire.

#### *Trois fonctions barrière*

Première au front, elle va d'abord tenter d'empêcher l'ennemi d'entrer grâce aux fonctions « barrière ». L'organisme est effectivement équipé d'un nombre impressionnant de barrières naturelles, principalement situées au niveau de la peau et des muqueuses. Celles-ci font partie intégrante du système immunitaire inné et peuvent assurer trois types de protection.

- **Une protection mécanique** assurée par la peau (étanche grâce à la kératine) et les muqueuses (digestives et respiratoires par exemple), les cellules ciliées internes et externes (bronches, oreilles, trachée, nez), les poils, les sourcils... Tous les mucus jouent un rôle à la fois mécanique et chimique.
- **Une protection chimique** assurée par la sueur, le sébum, la salive ou les larmes, qui sont soit antiseptiques soit acides ; l'acidité de l'acide chlorhydrique de l'estomac, des urines, des sécrétions vaginales ; certaines sécrétions des muqueuses comme le lysozyme ou les immunoglobulines A sécrétoires. Le mucus, en plus de son rôle de barrière physique, contient des peptides antimicrobiens qui peuvent réduire le développement de certains agresseurs comme les bactéries (action bactériostatique), voire

---

\* Virus, germes, bactéries qui provoquent la maladie.

les tuer (action bactéricide), ce qui est vrai aussi pour les virus, les parasites et les levures.

- **Une protection microbiologique** assurée par nos microbiotes (car, oui, nous en avons plusieurs), à savoir les bactéries de la peau, de la bouche, du vagin ou du sexe masculin et de l'intestin. Toutes ces bactéries assurent aussi une protection contre certains agresseurs externes.

### LA BARRIÈRE INTESTINALE, LA STAR DES BARRIÈRES

Le tube digestif constitue véritablement LE rempart qui sépare tout ce qui vient de l'extérieur du corps et qui veut pénétrer à l'intérieur. Il ne s'agit en réalité que d'un tube qui traverse le corps de la bouche à l'anus et par lequel des tonnes de choses sont susceptibles de pénétrer. Ainsi, on comprend mieux l'importance de la qualité de la membrane digestive. Cette muqueuse servant de filtre, il vaut mieux qu'elle soit de première qualité pour que la filtration soit efficace. Un peu à la manière d'un masque FFP3 à préférer au masque en tissu pour se protéger du Covid-19 !

Cette membrane digestive a une importance toute particulière au niveau de l'intestin. Sa fonction barrière est bien sûr possible grâce à la membrane intestinale mais aussi à d'autres éléments. Ceux-ci font en sorte que seules les choses essentielles au fonctionnement de l'organisme puissent pénétrer à l'intérieur et que les intrus passent leur chemin et trouvent la sortie rapidement. La fonction de barrière intestinale ne peut donc être efficace que si les quatre éléments suivants cohabitent de façon optimale et synergique : le mucus, le microbiote, la muqueuse intestinale et les cellules immunitaires de l'intestin (voir p. 23).

*Des réflexes protecteurs*

Pour accompagner et renforcer l'effet barrière, notre corps met en route des réactions spontanées, notamment :

- **La toux** : elle permet une évacuation mécanique du mucus pouvant transporter des pathogènes. Mais la toux peut aussi être le symptôme d'une inflammation des muqueuses respiratoires produite par la présence d'un virus.
- **Les éternuements** : ils sont surtout destinés à expulser du conduit nasal les pathogènes ou les poussières.
- **Les larmes** : elles servent bien sûr à lubrifier l'œil mais aussi à évacuer des corps étrangers, notamment les poussières.
- **La fièvre** : son rôle est de bloquer la prolifération des pathogènes et d'accélérer la réparation du corps.

Si, malgré ces différentes barrières, l'agresseur pénètre dans le corps, tout va être mis en œuvre pour l'éliminer grâce à des cellules immunitaires spécifiques que nous détaillerons plus loin.

***L'immunité acquise***

Aussi appelée immunité spécifique ou adaptative, elle permet d'identifier l'agresseur mais aussi de le « photographier » et de transmettre son identité aux autres cellules immunitaires afin qu'il soit détruit à chaque fois qu'il sera reconnu à l'avenir. Cette immunité n'est pas immédiate (elle est effective dans les heures ou les jours qui suivent l'agression) et elle dispose d'une mémoire. Elle est spécifique à l'agresseur, ce qui nécessite un premier contact avec lui. Cette immunité fait appel à des globules blancs particuliers appelés lymphocytes dont les principaux sont : les lymphocytes T, qui organisent la réponse immunitaire cellulaire ; et les lymphocytes B, à l'origine de la production d'anticorps (pour plus de détails, lire p. 25). On parle alors d'immunité humorale.

## **Les différentes cellules immunitaires**

Un grand nombre de cellules interviennent pour défendre l'organisme. Le fonctionnement optimal du système immunitaire repose sur un équilibre dynamique entre divers types de réponses immunitaires concurrentes et qui s'inhibent entre elles. Au départ, toutes nos cellules du système immunitaire dérivent de cellules-souches fabriquées au niveau de la moelle osseuse. Ces cellules vont ensuite se différencier, c'est-à-dire se spécialiser.

La fabrication, la maturation, la multiplication et le stockage des cellules immunitaires sont assurés par des organes lymphoïdes que l'on peut classer en deux groupes :

- Les organes lymphoïdes primaires : ils fabriquent et permettent la maturation des cellules immunitaires. C'est le cas de la moelle osseuse (fabrication de toutes les cellules et maturation des lymphocytes B) et du thymus (maturation des lymphocytes T).
- Les organes lymphoïdes secondaires (ou périphériques) : ils sont responsables du stockage, de l'activation et de la multiplication de cellules immunitaires spécifiques. Ils sont également chargés de surveiller l'organisme afin d'éviter toute intrusion. C'est le cas de la rate (également responsable du recyclage des cellules immunitaires), des amygdales, des plaques de Peyer (dans l'intestin grêle), de l'appendice, des ganglions lymphatiques, du tissu lymphoïde associé aux bronches, du tissu lymphoïde urogénital...

### ***Les cellules de l'immunité innée***

Les cellules de l'immunité innée poursuivent une triple mission : reconnaître le « soi » du « non-soi » (voir p. 18), détruire les antigènes détectés et présenter l'ennemi aux cellules de l'immunité acquise pour personnaliser la riposte. Elles regroupent plusieurs familles : les macrophages, les cellules dendritiques, les polynucléaires, les cellules *natural killer* et les mastocytes. Les deux premières familles



ainsi que les polynucléaires neutrophiles, sont chargées de la phagocytose : ce sont, en quelque sorte, des éboueurs chargés d'ingérer les pathogènes et les agresseurs.

- **Les macrophages** (du grec *macro*, gros et *phagein*, manger) détruisent les pathogènes, produisent des cytokines (messagers chimiques) et des espèces réactives de l'oxygène (ERO), qui ont pour objectif de détruire l'agresseur. Leur mission est de « patrouiller » et de rechercher les agresseurs afin de les identifier comme tels. Ces derniers portent à leur surface des modèles moléculaires spécifiques associés aux agents pathogènes (appelés PAMPs) ou non pathogènes (appelés DAMPs, voir aussi p. 29) : les macrophages peuvent les reconnaître grâce à leurs récepteurs (TLR). Enfin, les macrophages « présentent » l'antigène aux autres cellules immunitaires (celles de l'immunité acquise). On dit d'elles que ce sont des « cellules présentatrices d'antigènes ».
  
- **Les cellules dendritiques** produisent des cytokines, des ERO et des interférons (protéines produites entre autres à la suite d'une infection virale pour déclencher des réactions visant à mieux résister aux virus). De plus, elles stimulent la réponse des lymphocytes T qui font partie de l'immunité acquise et sont aussi des cellules présentatrices d'antigènes.
  
- **Les cellules *natural killer*** (NK en abrégé). Ces tueuses naturelles sont capables d'identifier les cellules infectées ou cancéreuses et de les détruire. Elles participent aussi à la destruction des virus et autres pathogènes intracellulaires. Elles appartiennent à la famille des lymphocytes.
  
- **Les polynucléaires** sont des globules blancs, appelés aussi leucocytes ou granulocytes. Il en existe trois types principaux :
  - Les neutrophiles qui détruisent les pathogènes extracellulaires par phagocytose et produisent des ERO. Ce sont

- d'excellents agents antibactériens et antiparasitaires. Ils se sacrifient au combat car ils meurent en détruisant l'ennemi.
- Les éosinophiles détruisent les pathogènes grâce à des enzymes (et non par phagocytose). Leur taux peut s'élever dans de nombreuses situations, mais principalement en cas d'infection parasitaire, et secondairement en cas d'allergie.
  - Les basophiles, qui activent l'inflammation, ont un rôle cytotoxique et interviennent dans la réaction allergique, notamment par libération d'histamine.
- **Les mastocytes** ont un rôle majeur dans les allergies. Riches en histamine, ils permettent notamment d'amplifier la réponse inflammatoire et sont importants dans la protection des muqueuses. Ils ont un rôle similaire à celui des basophiles mais sont actifs dans les tissus alors que les basophiles sont circulants.

### ***Les cellules de l'immunité acquise***

Les cellules importantes de l'immunité acquise sont des globules blancs particuliers appelés lymphocytes. Ils constituent une famille très complexe de cellules, capables de se différencier. Il en existe plusieurs sous-catégories : les lymphocytes T, les lymphocytes B et les lymphocytes *natural killer* (NK). Ces derniers, bien qu'étant des lymphocytes, font plutôt partie des cellules de l'immunité innée.

- **Les lymphocytes T.** Tout démarre par la production de cellules Th0 (lymphocytes T naïfs) produits par la moelle osseuse qui, en fonction de l'agresseur, vont se différencier dans le thymus (d'où le T). Chaque type d'agresseur induit un certain type de lymphocyte, qui lui-même active une cytokine particulière (interleukine, interféron, TNF- $\alpha$ ...). On distingue trois grandes familles de lymphocytes T : **les lymphocytes T CD4, les lymphocytes T CD8 et les lymphocytes T régulateurs (ou Treg).**

- **Les lymphocytes T CD4**, aussi appelés cellules T auxiliaires ou T helper, sont des lymphocytes dits « effecteurs » et peuvent être de diverses sortes.
  - **Les lymphocytes Th1.** Ils initient la réponse immunitaire cellulaire et ont des effets pro-inflammatoires. Ils sont activés par les pathogènes intracellulaires (virus, certaines bactéries, parasites), sécrètent des interférons gamma et sont très impliqués dans les maladies auto-immunes. La réponse Th1 est nécessaire pour produire des cytokines immunomodulatrices, la cytotoxicité et l'activation des macrophages.
  - **Les lymphocytes Th2.** Ils initient la réponse immunitaire humorale (extracellulaire, c'est-à-dire en dehors des cellules) et ont certains effets anti-inflammatoires. Ils sont activés par les pathogènes extracellulaires (parasites et bactéries), agissent en sécrétant diverses interleukines et activent les lymphocytes B. Ils sont très impliqués dans l'asthme, les allergies... La réponse Th2 est nécessaire pour la production d'anticorps, la maturation d'immunoglobulines et la désactivation des macrophages.
  - **Les lymphocytes Th17.** Ils sont impliqués dans le recrutement, l'activation et la migration des neutrophiles. Ils apportent une défense contre les pathogènes au niveau des muqueuses et barrières épithéliales. Ils sont impliqués dans les maladies auto-immunes et inflammatoires.
  - **Les lymphocytes Th9.** Ils ont des fonctions essentiellement pro-inflammatoires et sont impliqués dans les infections extracellulaires (réponse humorale) chroniques, l'asthme et certaines maladies auto-immunes.
  - **Les lymphocytes Th22.** Impliqués dans la réparation des tissus, ils le sont aussi dans les infections chroniques extracellulaires, certaines maladies dermatologiques ou auto-immunes.