



# Bilan d'Investigation Préventive



## ARMURE IMMUNITAIRE 2.2

CE **BILAN D'INVESTIGATION PRÉVENTIVE** PERMET DE DÉTERMINER SI VOS PATIENTS BÉNÉFICIENT DE L'ENVIRONNEMENT NUTRITIONNEL OPTIMAL

- ✓ POUR **RÉPONDRE** DE MANIÈRE **EFFICACE EN CAS D'INFECTION VIRALE** OU BACTÉRIENNE,
- ✓ POUR **RÉPONDRE** DE MANIÈRE **EFFICACE LORS D'UNE VACCINATION**,
- ✓ POUR **LIMITER LES LÉSIONS INFLAMMATOIRES** SUSCEPTIBLES D'ÊTRE INFLIGÉES AUX TISSUS PAR UN SYSTÈME IMMUNITAIRE EXACÉRBE ET TROP RÉACTIF.

DANS CE BILAN, **QUATRE AXES** SONT ÉVALUÉS.



# EN BREF, QUELS PARAMÈTRES ÉVALUER...

## 1. Statut des principaux NUTRIMENTS du SYSTEME IMMUNITAIRE

Pour nous protéger de la multitude de microorganismes qui tentent de pénétrer dans notre organisme, nous disposons d'un système de défense hypersophistiqué, le **système immunitaire**, qui comporte **3 lignes de défense**.



- ✓ Les barrières naturelles (peau, muqueuse intestinale, alvéoles pulmonaires...)
- ✓ L'immunité innée
- ✓ L'immunité adaptative

Pour fonctionner efficacement, ces trois lignes de défense nécessitent un certain nombre de **nutriments**.

Zn, Se

Vitamine D

LBP

## 2. MICROBIOTE INTESTINAL & Immunité

Le microbiote joue un rôle majeur dans l'immunité. Il est un acteur de la barrière intestinale et il maintient en état d'alerte permanente notre système immunitaire inné et adaptatif.

La dysbiose perturbe significativement le système immunitaire. La LBP témoigne d'une dysbiose à bactéries Gram négatif ainsi que d'une rupture de la barrière intestinale.

## 3. Statut INFLAMMATOIRE



L'**INFLAMMATION** est le champ de bataille où notre système immunitaire va combattre l'ennemi qui a fait effraction dans notre territoire. Pour offrir une défense efficace plutôt qu'une offense délétère, la **réaction inflammatoire doit être contrôlée** : adaptée dans son intensité, locale et limitée dans le temps.

- ✓ Statut en acides gras polyinsaturés essentiels, précurseurs des médiateurs lipidiques qui contrôlent l'intensité de la réaction inflammatoire → calcul du **rapport AA/EPA**.



## 4. Statut ANTI-RADICALAIRE

La réaction inflammatoire génère la production de **RADICAUX LIBRES** qui, s'ils ne sont pas détruits, sont responsables de lésions cellulaires et tissulaires.

- ✓ Evaluation des **systèmes de défense antiradicalaires** par le statut en certains nutriments comme le **sélénium**, le **zinc**... et celui en antioxydants, comme le **glutathion (GSH)** ou le **coenzyme Q10**.

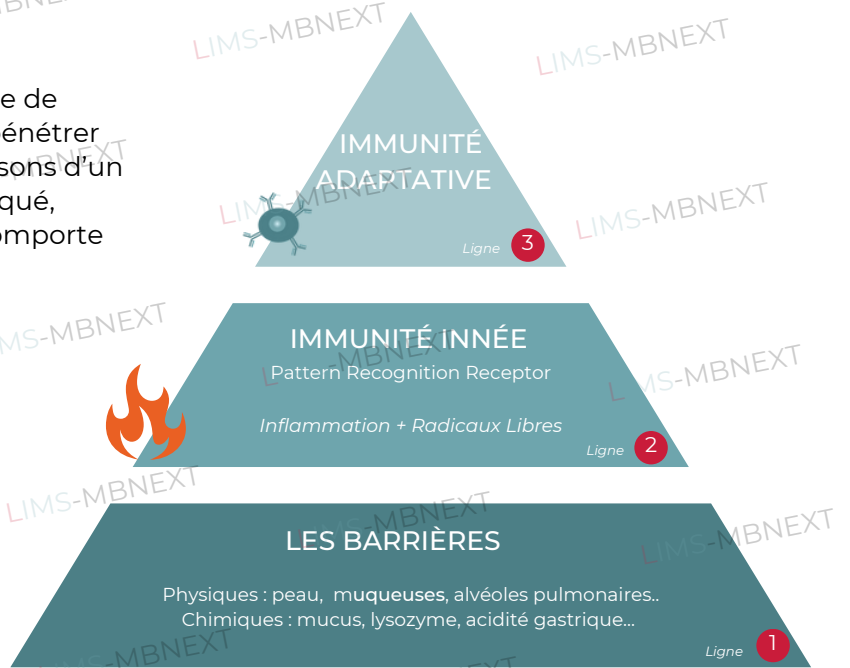
Se, Zn

ANTIOXYDANTS

GSH, CoQ10

# 1. LE SYSTÈME IMMUNITAIRE

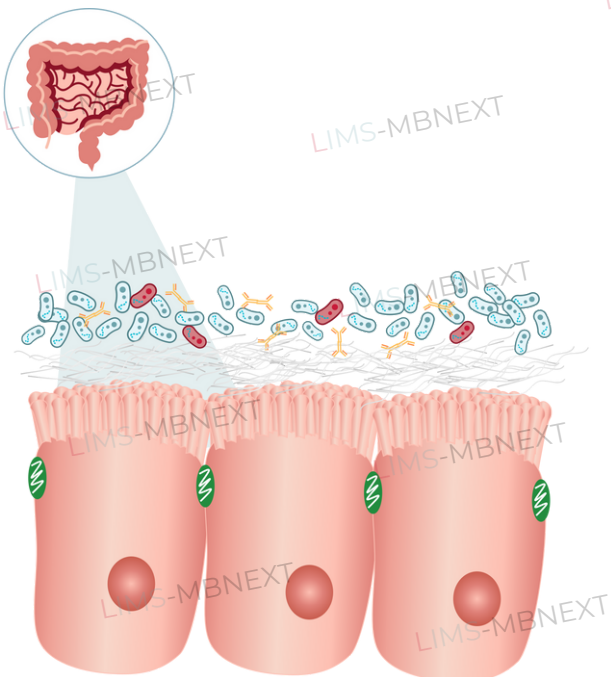
Pour nous protéger de la multitude de microorganismes qui tentent de pénétrer dans notre organisme, nous disposons d'un système de défense hypersophistiqué, **LE SYSTÈME IMMUNITAIRE**, qui comporte **3 lignes de défense**.



**1** Les **BARRIÈRES NATURELLES** représentent la première ligne de défense de notre système immunitaire, lorsqu'elles sont fonctionnelles.

Les **muqueuses**, minces couches de tissus qui tapissent les cavités ouvertes vers le milieu extérieur (muqueuse du tube digestif, de l'appareil respiratoire...) constituent des lieux d'échanges (nutriments, oxygène...) et sont dès lors des barrières particulièrement vulnérables.

C'est le cas de la muqueuse intestinale dont la structure est adaptée à l'absorption des nutriments mais qui doit également former une barrière protectrice entre l'organisme et l'environnement.



Différents acteurs participent à la fonction barrière de la muqueuse intestinale :

- ✓ l'**épithélium** dont l'étanchéité entre les entérocytes est assurée par les **complexes jonctionnels serrés**. Leur seconde fonction est d'assurer la polarisation des entérocytes, essentielle pour l'absorption des nutriments,
- ✓ le **mucus**, site d'ancrage et support nutritif du microbiote intestinal,
- ✓ le **microbiote intestinal**,
- ✓ et le système immunitaire intestinal (= GALT), notamment par la production des **IgA de surface**.



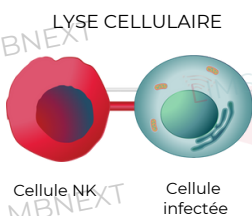
Certains nutriments sont un prérequis au bon fonctionnement des tissus se renouvelant rapidement et constituent dès lors un carburant indispensable à la muqueuse intestinale, comme la L-glutamine et le **zinc**.

Le **zinc**, ainsi que la **vitamine D** soutiennent la production de certaines protéines constituant les **complexes jonctionnels serrés**, au niveau de l'épithélium intestinal mais également de l'épithélium respiratoire cilié.

Cellular zinc is required for intestinal epithelial barrier maintenance via the regulation of claudin-3 and occludin expression. Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol. 2016 Jul 1;311(1):G105-16. Miyoshi Y et al.

## 2 La seconde ligne = l'IMMUNITÉ INNÉE

Celle-ci se met en route dès qu'un intrus est parvenu à franchir les barrières. Elle fait intervenir les neutrophiles, les macrophages, les cellules NK... qui vont très rapidement neutraliser les intrus, mais souvent de façon insuffisante pour les éliminer.

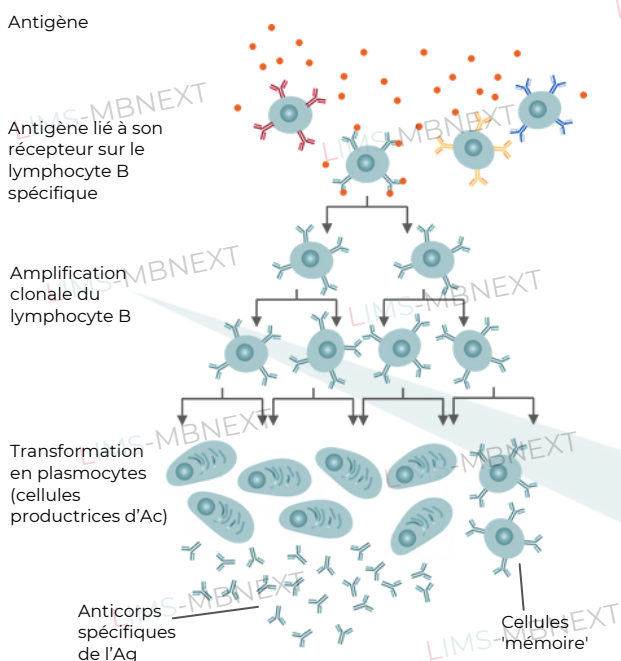


Un certain nombre de nutriments sont indispensables à une réponse immunitaire optimale. C'est le cas par exemple du **zinc**, du **sélénium** et de certaines vitamines nécessaires pour l'activité cytotoxique des cellules NK.

A Review of Micronutrients and the Immune System—Working in Harmony to Reduce the Risk of Infection. Nutrients 2020, 12, 236. Adrian F. Gombart

## 3 La troisième ligne = l'IMMUNITÉ ADAPTATIVE

Il s'agit de la ligne de défense la plus sophistiquée. Elle fait intervenir de nombreux acteurs (lymphocytes, Ig...) qui vont prendre le relais pour terminer le travail de manière précise et produire des cellules 'mémoire' qui assureront une réponse plus rapide en cas de nouvelle agression.



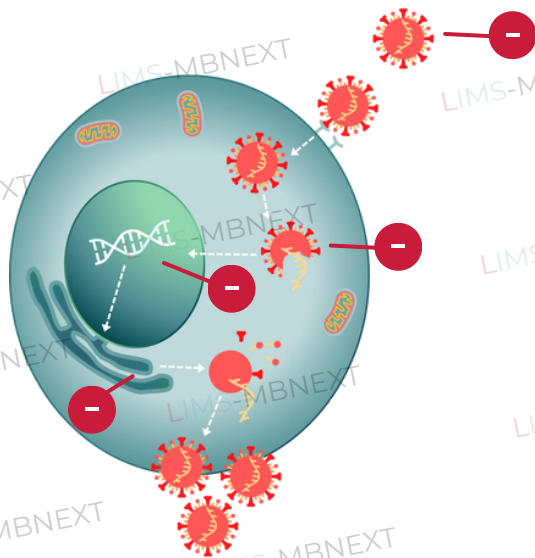
Au cours de cette réponse, l'**amplification clonale** va permettre d'amplifier, par multiplications cellulaires successives, les lymphocytes T et B naïfs sélectionnés pour leur correspondance à l'Ag, pour produire un clone de cellules identiques et obtenir une armée

- ✓ de LB (→ plasmocytes) et de LT effecteurs qui vont combattre le pathogène,
- ✓ de cellules 'mémoire'.

Le **zinc** est un cofacteur indispensable aux enzymes intervenant dans la division cellulaire (ADN et ARN Polymerase).



## LE ZINC ET LA VITAMINE D SONT CONSIDÉRÉS COMME LES DEUX NUTRIMENTS LES PLUS IMPORTANTS DU SYSTÈME IMMUNITAIRE.



Outre son rôle de cofacteur des enzymes de la division cellulaire, le **zinc** présente une activité antivirale directe, en interférant avec diverses étapes du cycle de la réplication virale:

- l'inactivation du virus libre
- l'inhibition du déshabillage viral
- l'inhibition de la transcription du génome viral
- l'inhibition de la traduction et la transformation des protéines virales.

The Role of Zinc in Antiviral Immunity. American Society for Nutrition 2019. Adv Nutr 2019;0:1-15. Scott A Read et al.

Course and Survival of COVID-19 Patients with Comorbidities in Relation to the Trace Element Status at Hospital Admission. Gijs Du Laing et al. Nutrients 2021, 13, 3304.

La vitamine D est un régulateur essentiel des réponses immunitaires, innées & adaptatives

- ✓ Stimulation de la maturation des cellules immunitaires,
- ✓ Différenciation et activation des macrophages,
- ✓ Stimulation de la production de peptides anti-microbiens,
- ✓ Stimulation de la différenciation des lymphocytes T naïfs en lymphocytes T reg.

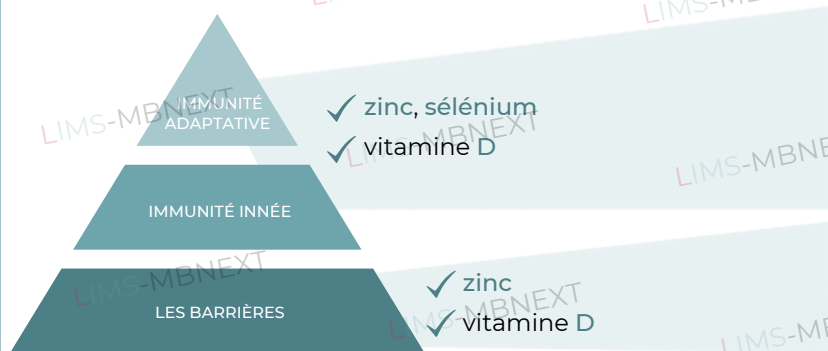
Regulation of Immune Function by Vitamin D and Its Use in Diseases of Immunity. An-Sofie Vanherwegen et al. Endocrinol Metab Clin North Am. 2017 Dec;46(4):1061-1094.

Analysis of vitamin D level among asymptomatic and critically ill COVID-19 patients and its correlation with inflammatory markers. Anshul Jain et al. Nature / Scientific Reports | (2020) 10:20191



## ARMURE IMMUNITAIRE 2.2

### 1. Statut des principaux NUTRIMENTS du SYSTÈME IMMUNITAIRE



**LBP**

La **LBP** témoigne d'une dysbiose à bactéries Gram négatif mais également d'un **dysfonctionnement de la barrière intestinale.**

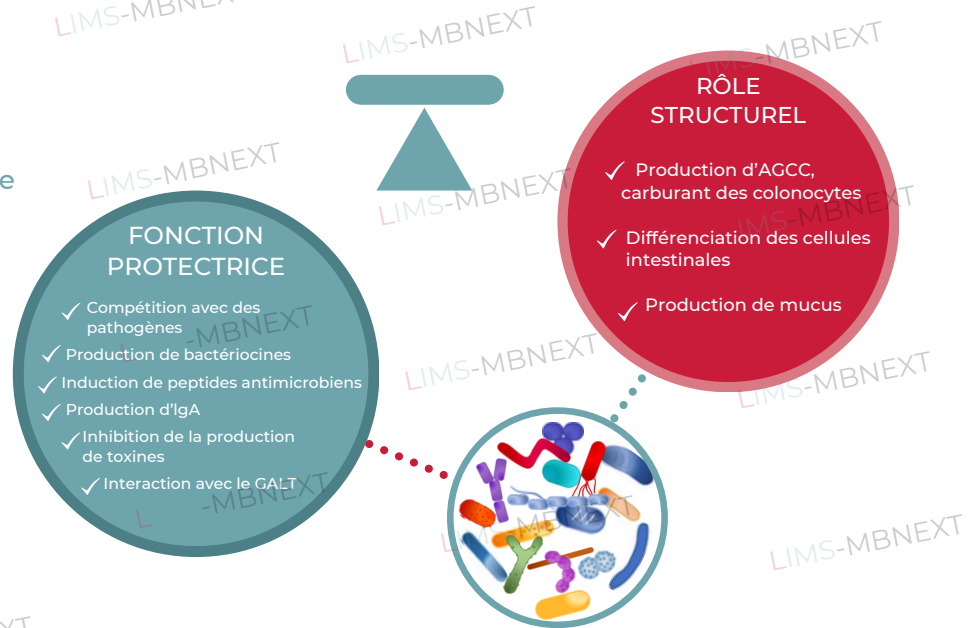
## 2. MICROBIOTE INTESTINAL & IMMUNITÉ

Le **microbiote**, cet organe extra-humain composé de 10 fois plus de bactéries que de cellules eucaryotes constituant le corps humain, joue un **rôle capital pour notre santé**.

Ces dernières années, l'intérêt porté à l'intestin est croissant et les études scientifiques s'accroissent, pointant le rôle de **chef d'orchestre de la santé** assuré par le microbiote intestinal.

En équilibre (= **EUBIOSE**), le microbiote et les métabolites qu'il produit contribuent à l'homéostasie de tous les grands systèmes de l'organisme.

C'est ainsi que notre **système immunitaire sera correctement éduqué et programmé**.



Par opposition, la **DYSBIOSE** correspond à une altération quantitative et/ou qualitative significative de ce microbiote. La situation la plus sévère étant la pullulation de bactéries à Gram négatif.

La **dysbiose perturbe** significativement le **système immunitaire** qui ne peut plus réagir de manière juste face à un envahisseur comme un virus pathogène. Cette déficience se manifeste au niveau de toutes les muqueuses, intestinale, vaginale, vésicale mais aussi respiratoire.



Bilan d'Investigation Préventive

### ARMURE IMMUNITAIRE 2.2



#### 2. Évaluation du MICROBIOTE INTESTINAL

Dans le cadre de ce BIP Armure Immunitaire, nous proposons le dosage de la **LBP** qui témoigne d'une **dysbiose à bactéries Gram négatif**, en plus d'un dysfonctionnement de la barrière intestinale.

### 3. L'INFLAMMATION

est associée à toute réponse de notre système immunitaire

Il s'agit du **processus physiologique** complexe orchestré par notre système immunitaire, indispensable à la survie de notre organisme constamment agressé par des intrus (organismes microbiens, agents physiques et chimiques...).

L'inflammation est le **champ de bataille** où nos systèmes de défense combattent l'ennemi.

Pour être bénéfique, il faut que la réponse de notre système immunitaire soit **contrôlée** :



• **ADAPTÉE** dans son intensité

• **PROTECTRICE**

• **LOCALE**

• **AIGÛE**, donc limitée dans le temps pour un retour à l'homéostasie.

L'**intensité** de la réponse inflammatoire des individus est aujourd'hui le plus souvent **exagérée**.

Il arrive également que la réponse immunitaire reste en suspens, **non résolue**.

Si une éventuelle insuffisance est préjudiciable à notre défense, une inflammation de trop longue durée ou trop intense peut avoir des **effets délétères** sur l'organe où elle siège et potentiellement entraver sa fonction.



• **INADAPTÉE**

• **AGRESSIVE**

• **SYSTÉMIQUE**

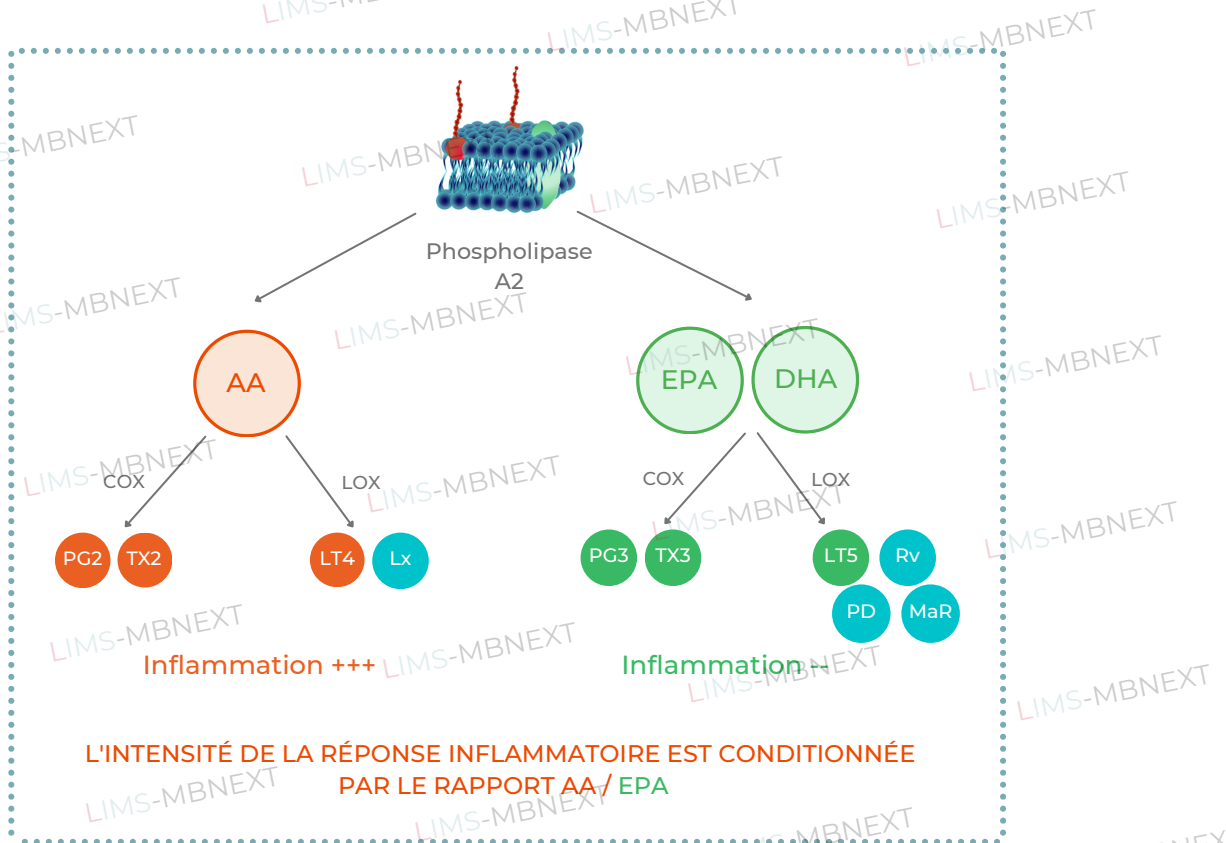
• **CHRONIQUE**

L'**inflammation pathologique** est le processus à la base des **maladies dégénératives** qui touchent les populations occidentales.



Les médiateurs de l'inflammation sont synthétisés principalement à partir des acides gras polyinsaturés  $\omega 3$  et  $\omega 6$ .

Les médiateurs lipidiques pro-inflammatoires (PG et LT), issus des acides gras à 20 atomes de carbone, AA, DGLA et EPA, sont les principaux acteurs de l'initiation de l'inflammation. Ils augmentent la vasodilatation, attirent les cellules immunitaires proinflammatoires vers les tissus affectés et, dans le cas des prostaglandines, ils contribuent à la douleur.



Synthèse des médiateurs intervenant dans la réaction inflammatoire : prostaglandines (PG), leucotriènes (LT), thromboxanes (TX) et dans sa résolution : résolvines (Rv), lipoxines (Lx), protectines (PD) et marésines (MaR).



## ARMURE IMMUNITAIRE 2.2

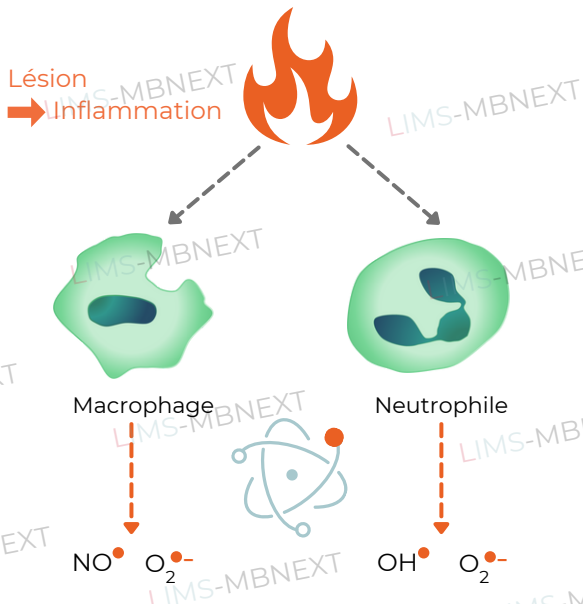
### 3. Statut ANTIINFLAMMATOIRE

- ✓ Statut en acides gras polyinsaturés essentiels (AA, EPA, DGLA), précurseurs des médiateurs lipidiques qui contrôlent l'intensité de la réaction inflammatoire.



Le rapport Acide Arachidonique (AA) / EPA permet d'avoir une bonne idée du statut pro-, normo- ou antiinflammatoire du patient.

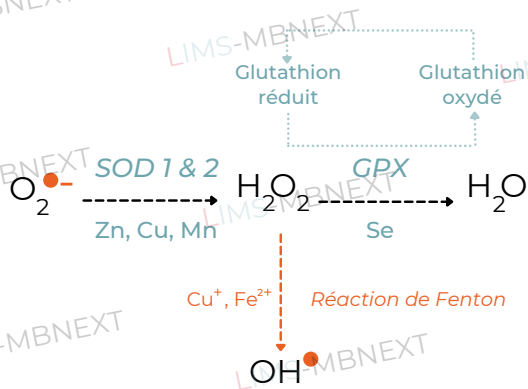
## 4. LES RADICAUX LIBRES



Pour accomplir leur mission de destruction des intrus, les **cellules de défense** (macrophages, neutrophiles) utilisent comme arme des **radicaux libres**. Ces armes sont susceptibles d'être responsables de **dommages collatéraux**, que l'on peut considérer comme le « prix à payer » pour cette défense.

Cependant, notre organisme doit **contrôler ces armes** afin d'éviter que leur activité destructive ne s'avère trop importante ou inappropriée par rapport à la situation.

Pour se protéger, notre organisme a développé des **systèmes de défense antiradicalaire** :



✓ La Superoxyde Dismutase (**SOD**), enzyme qui catalyse la transformation de l'anion superoxyde en eau oxygénée.

✓ La Glutathion Peroxydase (**GPX**) qui transforme l'eau oxygénée en eau. Elle utilise le **sélénium** comme cofacteur et le **glutathion réduit** comme réactif. En cas de carence en sélénium, l'eau oxygénée accumulée va spontanément se transformer en radical hydroxyle ( $OH^{\bullet}$ ), l'une des entités moléculaires les plus dangereuses auxquelles nos cellules sont confrontées.

Une seconde ligne de défense est assurée par les **antioxydants**, capables de neutraliser les radicaux libres en excès.



### ARMURE IMMUNITAIRE 2.2

#### 4. Statut ANTIRADICALAIRE

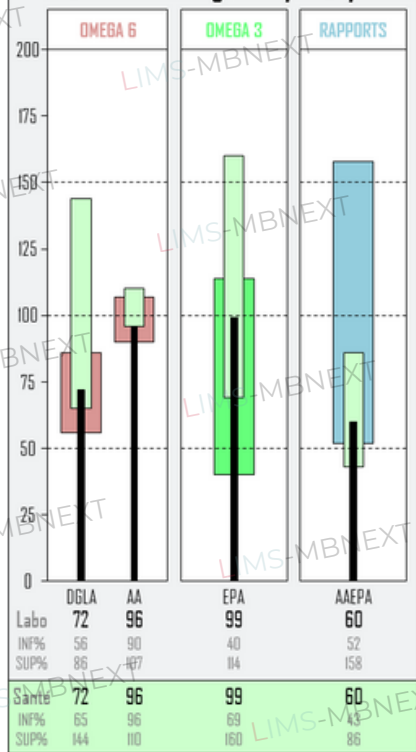
- ✓ Évaluation des **systèmes** de défense **antiradicalaire** par le statut en certains nutriments comme le **sélénium** et le **zinc**.
- ✓ Évaluation du statut en **antioxydants**, comme le **glutathion** (GSH) ou le **coenzyme Q10**.



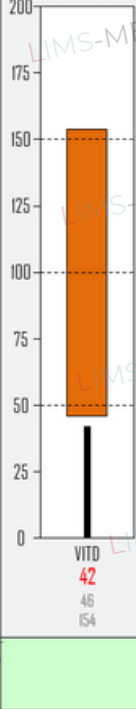
# ARMURE IMMUNITAIRE 2.2

Les résultats sont communiqués sous forme de graphiques, accompagnés d'interprétations et de conseils personnalisés.

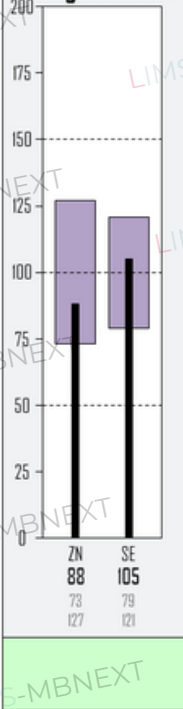
## Profil des acides gras érythrocytaires



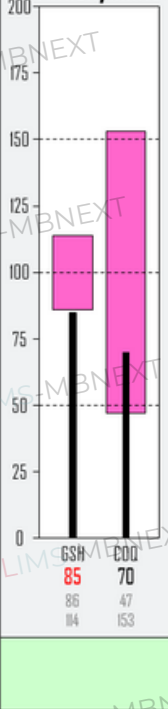
## Vitamines



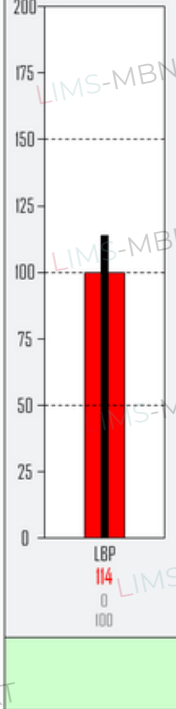
## Oligo-éléments



## Antioxydants



## Inflammation

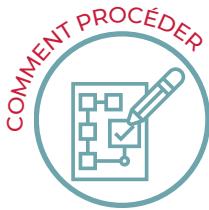


Le compte rendu complet de ce patient test est disponible sur notre site internet [www.lims-mbnext.be](http://www.lims-mbnext.be) ou en scannant le QR code ci-contre.





Le **BIP Armure immunitaire 2.2** est particulièrement intéressant pour les patients qui souhaitent savoir si leur **système immunitaire** dispose des outils pour répondre de manière **efficace**, mais également de manière **adaptée, proportionnée et juste** en cas d'infection virale ou bactérienne et/ou lors d'une vaccination.



Le **BIP Armure Immunitaire 2.2** est réalisé sur un échantillon de sang.

Le matériel peut être commandé auprès de notre **service Logistique**, **par téléphone** au +32 (0)10 870 834 ou au 0800 943 946 (numéro vert gratuit depuis la France) ou **par courriel** à l'adresse [logistique@mbnext.be](mailto:logistique@mbnext.be).

Les **formulaires de demande d'analyses** peuvent également être commandés auprès du même service.



Tous les résultats de nos Bilans sont communiqués sous forme de graphiques, accompagnés des interprétations et de conseils personnalisés.



Toute l'**équipe Communication** du laboratoire LIMS-MBNEXT est à votre disposition pour répondre à vos questions **par téléphone** au +32(0)10 560 455 ou au 0800 943 947 (numéro vert gratuit depuis la France) ou **par courriel** à l'adresse [bip@mbnext.be](mailto:bip@mbnext.be).