

## D - PROFIL DES ACIDES GRAS (AG)

Les acides gras sont des nutriments majeurs qui ont au-delà de leur capacité à fournir de l'énergie, diverses fonctions biologiques. La qualité des apports lipidiques a donc un impact sur la santé.

### 1. Physiologie

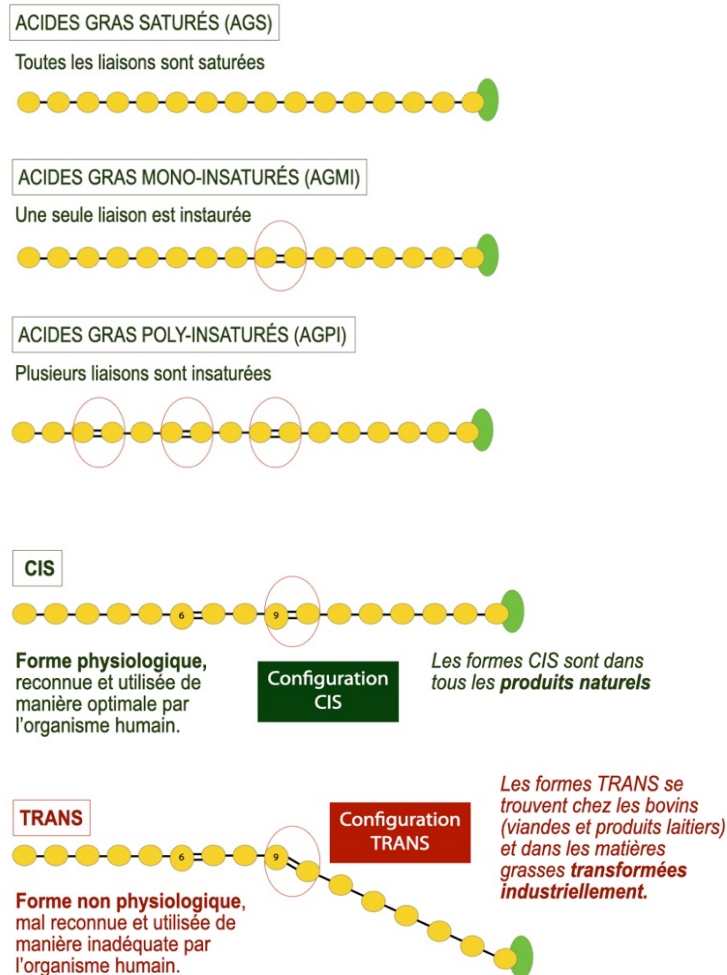
Les AG sont classés selon leur **structure** en 4 groupes :

– Acides gras **saturés (AGS)** qui n'ont aucune liaison double dans leur chaîne carbonée.

– Acides gras **mono-insaturés (AGMI)** qui ont une seule liaison double dans leur chaîne carbonée.

– Acides gras **poly-insaturés (AGPI)** qui ont plusieurs liaisons doubles dans leur chaîne carbonée.

– Acides gras **trans (AGT)** qui ont au moins une double liaison, mais dont la configuration spatiale est différente de celle retrouvée habituellement. Ils ont une origine naturelle (viandes ou laits de ruminants), et le plus souvent artificielle, suite à des transformations industrielles.



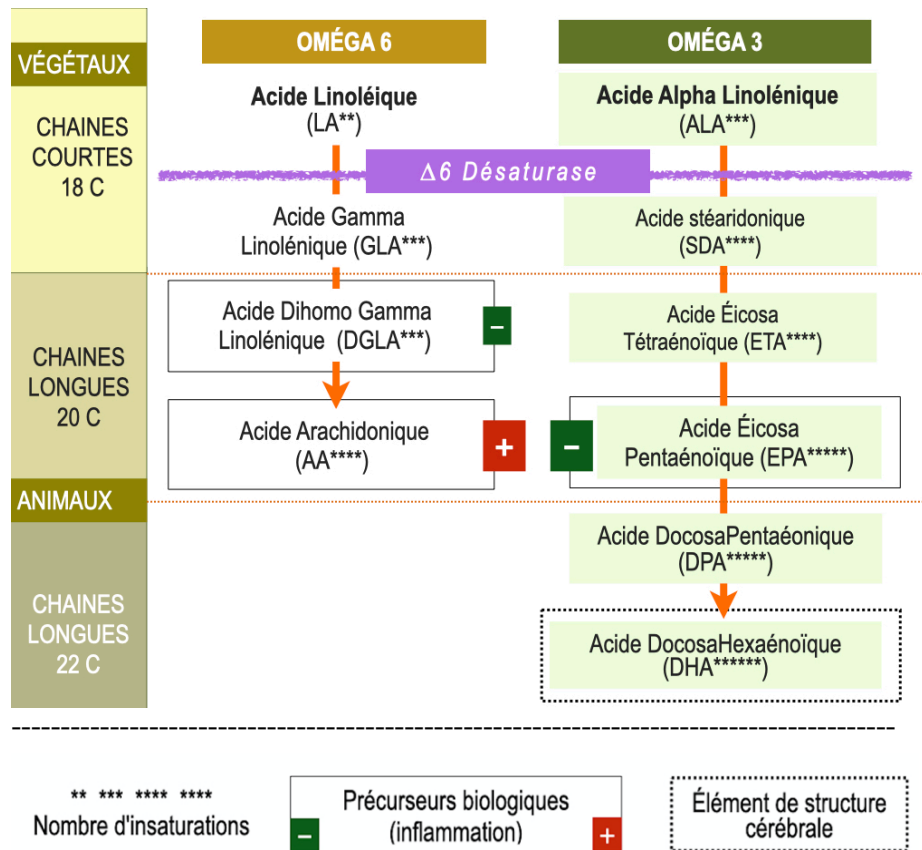
Ils ont plusieurs **fonctions**, exercées différemment selon les groupes :

- La production d'énergie par catabolisme ( $\beta$  oxydation) est égale pour tous les AG.
- Tous les AG peuvent être insérés dans les membranes cellulaires, avec cependant des fonctionnalités différentes. La qualité des AG des phospholipides influe sur la fluidité des membranes et sur leur capacité fonctionnelle. C'est un facteur de santé globale d'un organisme. Il est recommandé en nutrition de respecter certaines proportions entre les divers groupes d'AG.
- Certains APGI sont des précurseurs métaboliques de médiateurs qui interviennent dans des fonctions biologiques, notamment la régulation de l'inflammation. Les effets sont différents selon les structures, et il est notamment apparu que l'acide arachidonique (AA- $\omega$ 6) et l'acide eicosapentaénoïque (EPA- $\omega$ 3) avaient des effets opposés sur l'inflammation, d'où la recommandation d'un apport proportionné des deux.
- L'acide docosahexaénoïque (DPA- $\omega$ 3) est un élément spécifique de la structure cérébrale.

Les AGPI sont dit essentiels car l'organisme ne sait pas les produire, et leur présence à un niveau suffisant est donc directement dépendante des apports nutritionnels.

En théorie, il suffirait d'apporter les précurseurs des deux lignées : acide linoléique (LA- $\omega$ 6) et acide  $\alpha$ -linoléique (ALA- $\omega$ 3) pour que tous les autres puissent être synthétisés selon les besoins.

En pratique, la maturation métabolique des AGPI est limitée par plusieurs facteurs : baisse d'activité de la  $\Delta$ 6 désaturase, (enzyme d'initiation de cette maturation), compétition entre les deux voies pour cette enzyme, et diverses déficiences pouvant ralentir l'activité des élongases qui poursuivent la transformation.



Une alimentation omnivore, incluant les produits animaux, apporte aussi des AGPI déjà transformés (AA, EPA et DHA), ce qui permet de combler cette limite.

Les besoins nutritionnels optimaux en AG répondent à trois critères :

- Une proportion adéquate entre AGS (< 25 %), AGMI (> 50 %) et AGPI (> 17,5 %).
- Un ratio  $\omega$ 6/ $\omega$ 3 aussi bas que possible et au minimum < 4.
- Un minimum d'AG trans.

## 2. Statut ou profil des acides gras (PAG)

L'analyse chromatographique permet un dosage différentié des différents acides gras présents, et de déterminer un statut ou profil des acides gras (PAG).

L'examen est réalisable dans le sérum où il présente peu d'intérêt, les résultats pouvant varier d'un jour à l'autre selon les apports alimentaires. Il est généralement effectué sur les globules rouges.

Ce sont les AG composant les phospholipides membranaires qui sont analysés, avec deux avantages :

- Du fait du temps de renouvellement des GR, le dosage reflète une moyenne sur les deux derniers mois, et ne dépend donc pas d'aléas alimentaires ponctuels.
- Les AG sont dosés là où ils exercent leur fonction, dans la membrane cellulaire, dont la fluidité dépend de la répartition des divers groupes (AGS, AGMI, AGPI, AGT).

Les profils déterminent des **acides gras** appartenant aux 4 groupes.

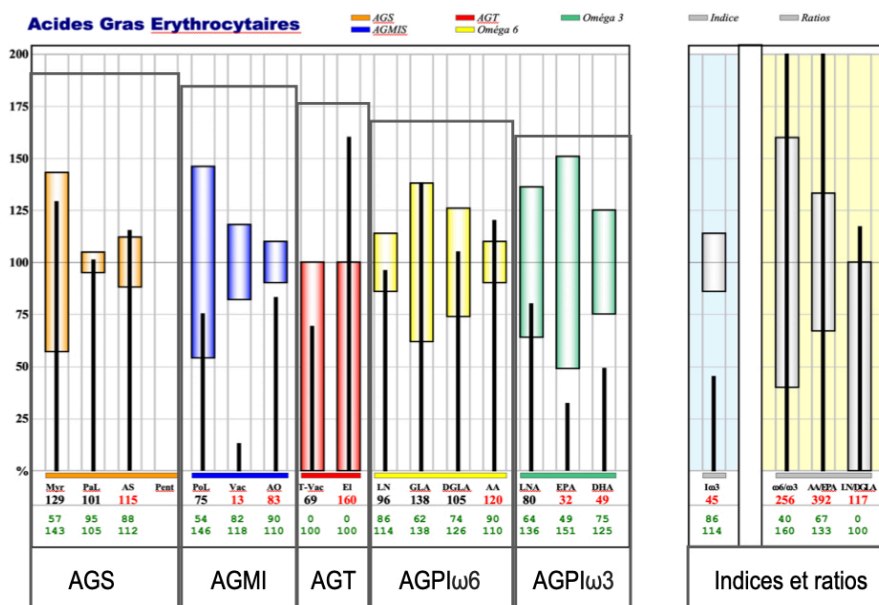
Les AG dosés peuvent varier selon les profils proposés, généralement choisis parmi les suivants :

### • ACIDES GRAS SATURES (AGS)

- MYR : acide myristique → endogène ou alimentation (bovins principalement).
  - PAL ou palm : acide palmitique → endogène ou alimentation (produits animaux principalement).
  - AS : acide stéarique → endogène ou alimentation (viandes, produits laitiers, cacao...)
- MYR et PAL sont classiquement considérés comme athérogènes, pas AS.
- PENT : acide pentadécyclique (C15) → marqueur de produits laitiers - rarement dosé.

- **ACIDES GRAS MONOINSATURES  $\omega$  7 (AGMI -  $\omega$  7)**
  - VAC : acide cis vaccénique → endogène ou alimentaire (produits laitiers, huile d'olive).
  - POL : acide cis palmitoléique ou acide cis-9-hexadécénoïque → endogène, rares sources végétales.
- **ACIDES GRAS MONOINSATURES  $\omega$  9 (AGMI -  $\omega$  9)**
  - AO : acide oléique → endogène ou alimentaire (omniprésent).
- **ACIDES GRAS POLYINSATURES  $\omega$  6 (AGPI -  $\omega$  6)**
  - LN ou LA : acide linoléique → alimentaire, seul  $\omega$ 6 présent dans les aliments végétaux courants.
  - GLA : acide gamma linoléinique → alimentaire (onagre, bourrache, chia...) ou maturation de LA.
  - DGLA : acide dihomogamma linoléinique → maturation de précurseurs  $\omega$ 6.
  - AA : acide arachidonique → alimentaire (produits animaux) ou maturation de précurseurs  $\omega$ 6.
- **ACIDES GRAS POLYINSATURES  $\omega$  3 (AGPI -  $\omega$  3)**
  - ALA : acide  $\alpha$ -linoléinique → alimentaire. Seul  $\omega$ 3 présent dans les aliments végétaux
  - EPA : acide éicosapentaénoïque → alimentaire (produits animaux) ou maturation de précurseurs  $\omega$ 3.
  - DHA : acide docosahexaénoïque → alimentaire (produits animaux) ou maturation de précurseurs  $\omega$ 3.
- **ACIDES GRAS TRANS (AGT)**
  - T-VAC : acide trans vaccénique → origine bovine et transformations industrielles.
  - EI : acide élaïdique → formé lors de transformation industrielle ou d'un chauffage important.
  - T-POL : acide trans palmitoléique → origine bovine - rarement dosé.
- Le profil inclut également des **index et ratios** calculés à partir de certains AG dosés. Ils apportent une information sur une capacité métabolique ou les conséquences sur une fonction biologique.
  - $\omega$ 3 : index oméga 3 → % d'EPA/DHA sur l'ensemble des AG membranaires. C'est un marqueur du risque d'accident vasculaire grave (avec mort subite).
  - LN/DGLA : ratio LN/DGLA → indique le niveau d'activité de l'enzyme  $\Delta$ 6 désaturase.
  - $\omega$ 6/ $\omega$ 3 : ratio oméga 6/3 → indique l'équilibre alimentaire entre les familles d'AGPI.
  - AA/EPA : ratio AA/EPA → indication du statut pro-inflammatoire qui augmente avec ce rapport.

Le **résultat** est présenté sous forme de diagramme, avec un trait vertical partant du bas indiquant le taux mesuré et, dans le même axe, un tube coloré marquant la zone des valeurs de référence. Cela permet de voir directement si chaque AG dosé est dans la zone de référence, au-dessous (évoquant un déficit) ou au-dessus (évoquant un excès).



### 3. Indications du profil érythrocytaire des acides gras

Le bilan simple est destiné à évaluer objectivement le statut nutritionnel en acides gras, afin d'identifier d'éventuels déficits d'apports, de suspecter des troubles de digestion/absorption intestinale, et de vérifier les risques secondaires à un déséquilibre du bilan (notamment le terrain inflammatoire lié au ratio AA/EPA).

Il permet d'ajuster les conseils alimentaires et de proposer éventuellement des complémentations, notamment en EPA/DHA.

Il est fréquent d'observer des excès de certains AGS ou d'AGT, que l'on pourra relier à des habitudes alimentaires ayant avantage à être revues. Le déséquilibre entre les lignées  $\omega 6$  et  $\omega 3$  est également courant, et on observe régulièrement (comme sur l'exemple ci-dessus) un déficit d'EPA/DHA non corrélé à celui de LNA, alors que la  $\Delta 6$  désaturase fonctionne bien (ratio LN/DGLA).

Cela peut être lié à la compétition  $\omega 6/\omega 3$  défavorable aux  $\omega 3$ , ou au fait que la longue maturation des oméga 3 fonctionne relativement mal, ce qui nécessite un apport suffisant de produits animaux contenant les  $\omega 3$  longues chaînes pour couvrir les besoins.

### 4. Intérêt du profil érythrocytaire des acides gras

L'intérêt théorique évident d'un tel profil se heurte cependant à quelques réserves.

Bien que ce soit sans doute le plus abouti et le mieux standardisé des bilans de biologie nutritionnelle, il n'est pas entré dans la pratique médicale et le champ d'étude universitaire. Il ne dispose donc que d'un faible niveau de validation.

L'hypothèse selon laquelle le statut des acides gras de la membrane érythrocytaire reflète les apports nutritionnels et la satisfaction des besoins de l'organisme reste une hypothèse, qui se confronte parfois à des profils ne répondant pas à une logique physiologique.

Par exemple, on observe parfois un niveau élevé de GLA, sans prise de complémentation de type huile bourrache, ou un acide oléique bas, alors que d'autres plus rares dans l'alimentation ne sont pas déficients, et que cet acide gras monoinsaturé peut être produit par le métabolisme humain.

Pour relier le profil érythrocytaire aux apports alimentaires, ce qui est l'objectif de l'examen, il faudrait pouvoir vérifier que :

- L'incorporation des AG dans les membranes cellulaires est directement proportionnelle aux taux circulants des AG, et non à une intelligence biologique qui les choisit en fonction d'un contexte dans lequel intervient d'autres facteurs que les taux circulants.
- La membrane des globules rouges est identique à celle des autres cellules.