

[Pour en finir avec la légende de la carence protéique...](#)

Notre monde « moderne » est encore aujourd'hui le siège de légendes particulièrement tenaces. L'idée que le végétarisme provoquerait invariablement une carence protéique en fait partie, particulièrement en France...

Or il n'en est rien, à condition toutefois de varier son alimentation (principe valable pour tous...) et de respecter quelques petites règles simplissimes. Pour appréhender les bases du végétarisme lorsque l'on n'a pas été élevé dans une famille Veggie, il faut comprendre le principe de complémentarité des protéines. Ce n'est pas bien complexe, mais cela mérite juste une petite réflexion au début. Comme dans toute alimentation équilibrée, on peut bien sûr appliquer des règles sans en appréhender le sens, mais la compréhension ouvre les portes de la liberté...



Riz-Lentilles: Association parfaite...

Petit retour aux sources, donc : mais qu'est-ce donc qu'une protéine ?

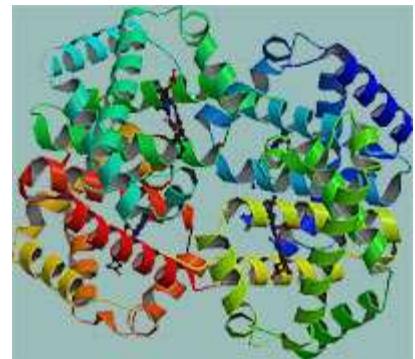
1) Mais qu'est-ce donc qu'une Protéine

Les **protéines** sont des constituants essentiels des êtres vivants. Elles interviennent à divers niveaux dans la structure et le fonctionnement de notre organisme.

Chez un homme de 70kg, le poids total des protéines corporelles serait de l'ordre de 10 à 12kg. Données [Afssa 2007](#)

Des exemples :

- **Les protéines musculaires:** Si nos muscles se contractent c'est grâce à l'interaction de deux protéines (**actine** et **myosine**). Elles représenteraient environ 42% des protéines corporelles.
- **Les protéines de la peau, des os, du sang:** représenteraient environ 15% de notre stock total de protéines. Données [Afssa 2007](#)
 - La **kératine** de nos cheveux ou le **collagène** de notre peau sont des protéines.
 - Ce sont des protéines qui transportent dans le sang des éléments indispensables à la vie: ainsi l'**hémoglobine** transporte l'oxygène, l'**albumine** transporte les acides gras...
 - Certaines de nos hormones (non stéroïdiennes) ne sont rien d'autres que des protéines comme par exemple l'**insuline**.
 - Les **anticorps** chargés de notre immunité sont de très grosses protéines.
 - Pour finir, sous la forme d'**enzymes** elles catalysent de très nombreuses réactions chimiques au sein de notre corps.

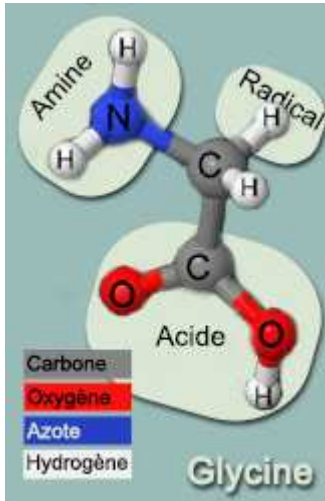


*Une molécule d'**Hémoglobine**
en représentation tridimensionnelle
Image de Protein Data Bank*

La moitié environ des protéines corporelles est représentée par quatre protéines: la myosine, l'actine, le collagène et l'hémoglobine. Données [Afssa 2007](#)

Toutes ces protéines, nous les synthétisons, mais tout comme le maçon a besoin de briques ou de parpaings pour construire un mur, nous avons besoin d'acides aminés qui sont les éléments constitutifs des protéines. La plupart des protéines comportent 100 à 200 acides aminés.

2) Mais qu'est-ce donc qu'un acide aminé?



Un petit rappel de biochimie : comme son nom l'indique, chaque acide aminé comprend outre l'atome de carbone central auquel est lié un atome d'hydrogène, un groupement **acide**, et groupement **amine**. C'est une constante quelque soit l'acide aminé. Ce qui différencie chaque acide aminé est la nature du troisième groupe lié au carbone central, on parle de **radical variable**.

Le schéma ci-contre représente une molécule de Glycine, le plus simple des acides aminés puisque le radical est seulement constitué d'un atome d'hydrogène.

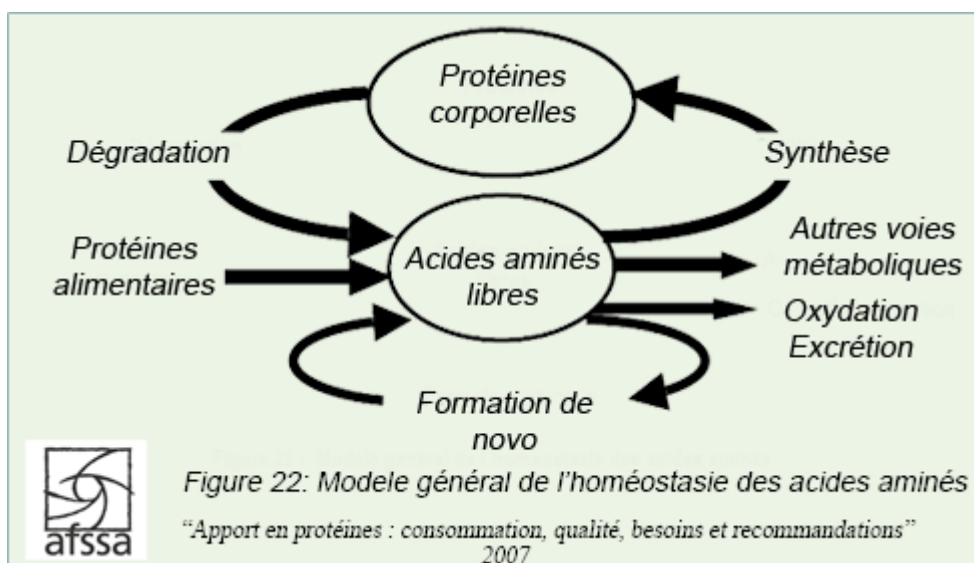
Il existe en tout et pour tout **20 acides aminés** différents. A partir de ces vingt briques élémentaires, nous fabriquons l'ensemble des protéines dont nous avons besoin.

La plupart des protéines comportent 100 à 200 acides aminés.

3) Où trouvons-nous les acides aminés?

Homéostasie des acides aminés:

Les acides aminés disponibles pour la synthèse de nos protéines ont trois origines possibles: la **dégradation** des protéines préexistantes devenues inutiles, un **recyclage** interne à partir d'acides aminés qui seront reconvertis, et bien sûr l'**alimentation**, source absolument indispensable au bon fonctionnement de notre organisme. Pour illustrer clairement ce phénomène, ci-dessous, un schéma extrait d'un document de l'[Afssa](#):



- **Protéolyse**: une part importante des acides aminés que nous utilisons pour synthétiser nos protéines provient d'une **dégradation**: nos cellules vont décomposer en briques élémentaires des protéines devenues inutiles.

- **Recyclage**: il existe également une synthèse non négligeable d'acides aminés par conversion d'un acide aminé en un autre. C'est la formation **de novo**. Ce recyclage est toutefois insuffisant pour couvrir les besoins.
- **Alimentation**: contrairement aux plantes qui fabriquent tous les acides aminés dont elles ont besoin à partir d'éléments puisés dans le sol (carbone, azote, soufre et eau), nous ne sommes pas capables de synthétiser l'ensemble des acides aminés composant nos protéines ou de manière insuffisante pour couvrir les besoins. **Neuf** d'entre eux sur les vingt sont dit **indispensables** dont 2 **strictement indispensables** et doivent impérativement provenir de l'alimentation faute de quoi, notre merveilleuse machine humaine va rapidement dépérir. Les protéines d'origine animale ou végétale que nous consommons vont être, sous l'effet de la digestion, débitées en acides aminés qui seront véhiculés dans le sang et disponibles pour toutes nos cellules et la synthèse protéique.
- **Excrétion des acides aminés**: les acides aminés en **excès** sont dégradés principalement au niveau du foie et les produits issus de leur dégradation éliminés essentiellement dans les urines. Les acides aminés en excès peuvent aussi être convertis en glucides et en graisse.

4) Les acides aminés indispensables et le Végétarisme: problématique

Les protéines d'origine animale contiennent à peu près les **9 acides aminés indispensables** à dose suffisante. C'est la facilité, mangeons sans réfléchir...

Les indispensables

Strictement

Histidine

Isoleucine

Leucine

Lysine

Méthionine

Phénylalanine

Thréonine

Tryptophane

Valine

Les protéines d'origine végétale, par contre, ne contiennent jamais à la fois les **9 acides aminés indispensables** à des doses suffisantes pour permettre une synthèse protéique correcte.

D'autre part, il n'existe pas de stockage des acides aminés dans l'organisme et si l'un d'eux vient à manquer, la synthèse protéique ne pourra se faire.

Il faut donc dans l'absolu que ces **9 acides aminés indispensables** soient ingérés, au cours d'un même repas. Il faut donc combiner entre elles les sources de protéines végétales si l'on est végétarien. Ce n'est pas plus compliqué que cela. On prend très vite l'habitude d'évaluer la qualité protéique d'un menu, et la préparation des repas en devient beaucoup plus intéressante.

5) La complémentarité des protéines

L'être humain a appliqué de manière intuitive ces associations pendant des millénaires. L'accès facile à la viande n'est que très récent dans l'histoire humaine.

On peut estimer la composition en **acides aminés indispensables** d'un aliment, en utilisant la base de données nutritionnelles de l'[USDA](#). Il est alors intéressant de comparer les résultats obtenus aux **besoins estimés** par l'[Afssa](#).

Le tableau ci-dessous présente les résultats pour quelques associations **céréales/légumineuses**. La méthodologie et les calculs détaillés sont présentés dans le document [pdf](#) téléchargeable.

Alors, est-il nécessaire de le rappeler, pour couvrir nos besoins en acides aminés indispensables, associations :

- Les **céréales** et les **légumineuses** : plats traditionnels à base de **riz** et de **lentilles** en **Inde**, de **Maïs** et de **haricots** en **Amérique du sud**, ou bien encore, de **semoule** et de **pois chiches** au Moyen Orient .

Complémentarité des Protéines pour quelques associations alimentaires typiquement végétariennes

	Acides aminés limitants →	Lysine	Méthionine(1)
Afssa 2007	Besoins estimés en mg/g de protéine (2)	45mg	23mg
Céréale	mg /g protéine Riz (3)	36mg	44mg
Légumineuse	mg /g protéine Lentille (3)	70mg	22mg
<i>Mélange</i>	<i>mg /g protéine Mélange</i> (3)	<i>62mg</i>	<i>27mg</i>
Céréale	mg /g protéine Maïs doux (3)	43mg	29mg
Légumineuse	mg /g protéine Haricot rouge (3)	69mg	26mg
<i>Mélange</i>	<i>mg /g protéine Mélange</i> (3)	<i>62mg</i>	<i>27mg</i>
Céréale	mg /g protéine Riz (3)	36mg	44mg
Légumineuse	mg /g protéine Tofu (3)	66mg	27mg
Mélange	mg /g protéine Mélange (3)	58mg	31mg

(1) Il s'agit en fait du besoin en acides aminés sulfurés: c'est à dire Méthionine + Cystéine

(2) Besoins en acides aminés de l'adulte - Données [Afssa 2007](#)

(3) La méthodologie des calculs est détaillée dans le pdf téléchargeable: résultats obtenus en croisant les données de L'Afssa et de L'[USDA](#)

D'une manière générale, la **Lysine** est le facteur limitant des céréales alors que la **Méthionine** est le facteur limitant des légumineuses. Ces deux sources d'acides aminés indispensables se complètent donc parfaitement.

A savoir: le soja est la légumineuse la plus riche en Méthionine mais gagne toutefois à être combinée à une céréale. Tofu et riz se complètent ainsi parfaitement.

- Cas particulier, le **Quinoa** qui n'est pas au sens botanique du terme une céréale, mais qui est consommé comme telle, contient l'ensemble des acides aminés indispensables en bonne proportion et est particulièrement riche en **lysine**.

Cas particulier du Quinoa

	Acides aminés limitants →	Lysine	Méthionine(1)
Afssa 2007	Besoins estimés en mg/g de protéine (2)	45mg	23mg
Céréale	mg /g protéine Quinoa (3)	54mg	36mg

(1) Il s'agit en fait du besoin en acides aminés sulfurés: c'est à dire Méthionine + Cystéine

(2) Besoins en acides aminés de l'adulte - Données [Afssa 2007](#)

(3) La méthodologie des calculs est détaillée dans le pdf téléchargeable: résultats obtenus en croisant les données de L'Afssa et de L'[USDA](#)

• **Les céréales** et les produits **laitiers** :

Les produits laitiers sont souvent relativement pauvres en **Méthionine** mais riches en **Lysine**.
La consommation parallèle de produits céréaliers et laitiers est donc une bonne solution.

Cas du pain blanc et du fromage de chèvre

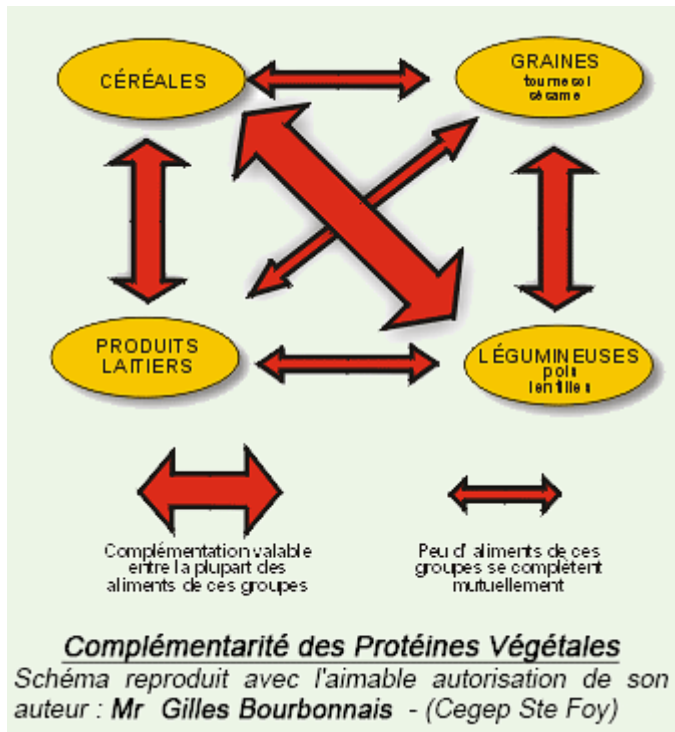
	Acides aminés limitants	→	Lysine	Méthionine(1)
Afssa 2007	Besoins estimés en mg/g de protéine (2)		45mg	23mg
Céréale	mg /g protéine	Pain (3)	27mg	39mg
Fromage	mg /g protéine	Chèvre (3)	72mg	31mg
Mélange	mg /g protéine	Mélange (3)	60mg	33mg

(1) Il s'agit en fait du besoin en acides aminés sulfurés: c'est à dire Méthionine + Cystéine

(2) Besoins en acides aminés de l'adulte - Données [Afssa 2007](#)

(3) La méthodologie des calculs est détaillée dans le pdf téléchargeable: résultats obtenus en croisant les données de L'Afssa et de L'[USDA](#)

Pour résumer les associations alimentaires qui participent de la complémentarité des protéines: un schéma que nous devons à [Mr Gilles Bourbonnais](#).



Plus la flèche est large,
Mieux les aliments se complètent

Conclusion

Le **végétarisme** ne doit donc pas être une source d'angoisse.

La lecture du rapport de l' est intéressante à bien des égards et devrait convaincre les sceptiques encore bien trop nombreux en France, particulièrement dans les milieux médicaux.

- Le rapport spécifie de manière très claire que l'apport protéique d'une alimentation **végétarienne**, voir **végétalienne**, bien menée est suffisant **quantitativement** et **qualitativement**, même si les auteurs restent prudents quant au végétalisme chez l'enfant.

Points importants

“Dans nos sociétés, les régimes végétariens non stricts (n'excluant pas les produits laitiers et les oeufs), permettent d'assurer un apport protéique en quantité et en qualité satisfaisantes pour l'enfant et l'adulte. Chez les végétaliens adultes, on peut conseiller d'être attentif à la couverture de l'apport protéino-énergétique et à l'utilisation de sources protéiques qui se complètent. On ne peut pas statuer sur l'intérêt d'un apport complémentaire en certains acides aminés non indispensables peu ou pas consommés par les végétaliens. Chez le nourrisson et le jeune enfant, les régimes végétaliens sont à proscrire.” [Afssa 2007](#)

[Apport en protéines, consommation, qualité, besoins et recommandations (extrait page 179)]

- On peut facilement démontrer l'intérêt de la complémentarité des protéines, en croisant les données de l' [Afssa](#) et de l' [USDA](#).

La carence protéique est donc réservée aux écervelés monomaniaques. La surconsommation de produits carnés, réelle en France actuellement, est, a contrario, réellement dangereuse en terme de santé mais hélas très peu stigmatisée. Pourquoi donc?