

Composition estimée en acides aminés indispensables pour quelques associations de céréales et de légumineuses

1) introduction

Appliquée intuitivement depuis des millénaires, l'association de céréales et de légumineuses, de produits laitiers et de céréales, ou bien encore de graines et de légumineuses, couvre les besoins en acides aminés indispensables de manière tout à fait correcte dans le cadre d'une alimentation quantitativement suffisante et diversifiée.

En s'appuyant sur les données publiées par l'**Afssa** (Apport en Protéines: consommation, qualité, besoins et recommandations - 2007) et en utilisant la base de données nutritionnelles de l'**USDA** (United States Department of Agriculture), on peut estimer la richesse en acides aminés indispensables pour différentes associations alimentaires.

2) Besoins en acides aminés indispensables: Rapport de l'Afssa (2007)

Dans son rapport, l'**Afssa** propose un profil de référence, détaillant pour un Adulte, la composition idéale en acides aminés **indispensables**, exprimée en mg par gramme de Protéine ingérée.

Ce tableau (58) page 210 du rapport de l'**Afssa**, est partiellement reproduit ci-dessous.

Acides aminés indispensables	Histidine	Isoleucine	Leucine	Valine	Lysine	Méthionine + Cystine (1)	Phénylalanine + Tyrosine (2)	Thréonine	Tryptophane
mg/g de protéine (3)	17 mg	27 mg	59 mg	27 mg	45 mg	23 mg	41 mg	25 mg	6 mg

La **Lysine** et la **Thréonine** sont des acides aminés **strictement indispensables**

<http://www.afssa.fr/Documents/NUT-Ra-Proteines.pdf>

3) Base de données Nutritionnelles de L'USDA (Release 21 - 2008)

Le site de l'**USDA** propose en ligne l'accès à sa base de données nutritionnelles, ce qui permet d'obtenir pour un nombre considérable d'aliments leur composition exacte en nutriments.

Ce qui nous intéresse présentement est la composition **globale** en **Protéines** et la composition en chacun des **acides aminés indispensables**, pour des céréales ou des légumineuses habituellement associées lors d'un repas végétarien.

<http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>

Exemple: Le **Riz (Rice, white, long-grain, regular, cooked)**

Pour **100g** de **riz** blanc cuit, la composition est la suivante:

Protéines en grammes	Histidine	Isoleucine	Leucine	Valine	Lysine	Méthionine + Cystine (1)	Phénylalanine + Tyrosine (2)	Thréonine	Tryptophane
2,69 g	63 mg	116 mg	222 mg	164 mg	97 mg	118 mg	204 mg	96 mg	31 mg

4) Méthodologie et comparaisons

En reprenant l'exemple du **riz blanc cuit**, on va comparer la teneur en acides **aminés indispensables** fournie par la base de données de l'**USDA** aux besoins tels qu'ils sont définis par l'**Afssa**, le tout exprimé en **mg/g** de **protéines**

Exemple: Le **Riz (Rice, white, long-grain, regular, cooked)**

Pour **100g** de **riz** blanc cuit, la composition est la suivante:

Protéines en grammes	Histidine	Isoleucine	Leucine	Valine	Lysine	Méthionine + Cystine (1)	Phénylalanine + Tyrosine (2)	Thréonine	Tryptophane
2,69 g	63 mg	116 mg	222 mg	164 mg	97 mg	118 mg	204 mg	96 mg	31 mg
soit pour 1g	23 mg	43 mg	83 mg	61 mg	36 mg	44 mg	76 mg	36 mg	12 mg
besoins (3)	17 mg	27 mg	59 mg	27 mg	45 mg	23 mg	41 mg	25 mg	6 mg

On constate ainsi, que la composition du **riz blanc** en **lysine** est insuffisante pour couvrir les besoins d'une synthèse protéique normale. Cela confirme bien que l'**acide aminé limitant** des **céréales** est la **lysine**.

5) Calculs pour une association typique céréale légumineuse: Riz et Lentilles (100g d'aliment)

	Protéines en grammes	Histidine	Isoleucine	Leucine	Valine	Lysine	Méthionine + Cystine (1)	Phénylalanine + Tyrosine (2)	Thréonine	Tryptophane
RIZ	2,69 g	63 mg	116 mg	222 mg	164 mg	97 mg	118 mg	234 mg	96 mg	31 mg
	soit pour 1 g	23 mg	43 mg	83 mg	61 mg	36 mg	44 mg	87 mg	36 mg	12 mg
LENTILLES	9,02 g	254 mg	390 mg	654 mg	448 mg	630 mg	195 mg	686 mg	323 mg	81 mg
	soit pour 1 g	28 mg	43 mg	73 mg	50 mg	70 mg	22 mg	76 mg	36 mg	9 mg
MELANGE	5,86 g	159 mg	253 mg	438 mg	306 mg	364 mg	157 mg	460 mg	210 mg	56 mg
	soit pour 1 g	27 mg	43 mg	75 mg	52 mg	62 mg	27 mg	79 mg	36 mg	10 mg
	besoins (3)	17 mg	27 mg	59 mg	27 mg	45 mg	23 mg	41 mg	25 mg	6 mg

Si le riz est déficitaire en Lysine, les lentilles, par contre, sont déficitaires en Méthionine-Cystine
Le fait de les associer au cours d'un même repas, rééquilibre la composition respective en Lysine et Méthionine-Cystine

6) Calculs pour une association typique céréale légumineuse: Maïs et Haricots rouges (100g d'aliment)

	Protéines en grammes	Histidine	Isoleucine	Leucine	Valine	Lysine	Méthionine + Cystine (1)	Phénylalanine + Tyrosine (2)	Thréonine	Tryptophane
Maïs	3,22 g	89 mg	129 mg	348 mg	185 mg	137 mg	93 mg	273 mg	129 mg	23 mg
	soit pour 1 g	28 mg	40 mg	108 mg	57 mg	43 mg	29 mg	85 mg	40 mg	7 mg
Haricots	9,13 g	254 mg	403 mg	729 mg	478 mg	627 mg	236 mg	751 mg	384 mg	108 mg
	soit pour 1 g	28 mg	44 mg	80 mg	52 mg	69 mg	26 mg	82 mg	42 mg	12 mg
MELANGE	6,18 g	172 mg	266 mg	539 mg	332 mg	382 mg	165 mg	512 mg	257 mg	66 mg
	soit pour 1 g	28 mg	43 mg	87 mg	54 mg	62 mg	27 mg	83 mg	42 mg	11 mg
	besoins (3)	17 mg	27 mg	59 mg	27 mg	45 mg	23 mg	41 mg	25 mg	6 mg

Si le maïs est déficitaire en Lysine, les haricots, par contre, ne sont pas très riches en Méthionine-Cystine
Le fait de les associer au cours d'un même repas, rééquilibre la composition respective en Lysine et Méthionine-Cystine

7) Calculs pour une association typique céréale légumineuse: Riz et Tofu (100g d'aliment)

	Protéines en grammes	Histidine	Isoleucine	Leucine	Valine	Lysine	Méthionine + Cystine (1)	Phénylalanine + Tyrosine (2)	Thréonine	Tryptophane
RIZ	2,69 g	63 mg	116 mg	222 mg	164 mg	97 mg	118 mg	234 mg	96 mg	31 mg
	soit pour 1 g	23 mg	43 mg	83 mg	61 mg	36 mg	44 mg	87 mg	36 mg	12 mg
Tofu	8,08 g	235 mg	400 mg	614 mg	408 mg	532 mg	215 mg	663 mg	330 mg	126 mg
	soit pour 1 g	29 mg	50 mg	76 mg	50 mg	66 mg	27 mg	82 mg	41 mg	16 mg
MELANGE	5,39 g	149 mg	258 mg	418 mg	286 mg	315 mg	167 mg	449 mg	213 mg	79 mg
	soit pour 1 g	28 mg	48 mg	78 mg	53 mg	58 mg	31 mg	83 mg	40 mg	15 mg
	besoins (3)	17 mg	27 mg	59 mg	27 mg	45 mg	23 mg	41 mg	25 mg	6 mg

Si le riz est déficitaire en Lysine, le tofu, par contre, semble être la légumineuse la plus riche en Méthionine-Cystine
Le fait de les associer au cours d'un même repas, rééquilibre la composition respective en Lysine et Méthionine-Cystine

8) Calculs pour une association typique céréale produit laitier: pain blanc et fromage de chèvre (100g d'aliment)

	Protéines en grammes	Histidine	Isoleucine	Leucine	Valine	Lysine	Méthionine + Cystine (1)	Phénylalanine + Tyrosine (2)	Thréonine	Tryptophane
Pain blanc	8,20 g	178 mg	322 mg	580 mg	361 mg	223 mg	318 mg	641 mg	243 mg	96 mg
	soit pour 1 g	22 mg	39 mg	71 mg	44 mg	27 mg	39 mg	78 mg	30 mg	12 mg
Chèvre	21,58 g	589 mg	893 mg	1861 mg	1485 mg	1549 mg	673 mg	1701 mg	805 mg	227 mg
	soit pour 1 g	27 mg	41 mg	86 mg	69 mg	72 mg	31 mg	79 mg	37 mg	11 mg
MELANGE	14,89 g	384 mg	608 mg	1221 mg	923 mg	886 mg	496 mg	1171 mg	524 mg	162 mg
	soit pour 1 g	26 mg	41 mg	82 mg	62 mg	60 mg	33 mg	79 mg	35 mg	11 mg
	besoins (3)	17 mg	27 mg	59 mg	27 mg	45 mg	23 mg	41 mg	25 mg	6 mg

Si le pain blanc est déficitaire en Lysine, le fromage de chèvre, par contre, ne semble pas être trop déficitaire en Méthionine-Cystine
Néanmoins, Le fait de les associer au cours d'un même repas, rééquilibre la composition respective en Lysine et Méthionine-Cystine

9) Cas particulier du Quinoa (100g d'aliment)

	Protéines en grammes	Histidine	Isoleucine	Leucine	Valine	Lysine	Méthionine + Cystine (1)	Phénylalanine + Tyrosine (2)	Thréonine	Tryptophane
Quinoa	4,40 g	127 mg	157 mg	261 mg	185 mg	239 mg	159 mg	268 mg	131 mg	52 mg
	soit pour 1 g	29 mg	36 mg	59 mg	42 mg	54 mg	36 mg	61 mg	30 mg	12 mg
	besoins (3)	17 mg	27 mg	59 mg	27 mg	45 mg	23 mg	41 mg	25 mg	6 mg

Le Quinoa contient l'ensemble des acides aminés indispensables en bonne proportion et est particulièrement riche en lysine.

- (1) Il s'agit en fait du besoin en acides aminés sulfurés: c'est à dire Méthionine et Cystéine
- (2) Il s'agit en fait du besoin en acides aminés aromatiques: c'est-à-dire Phénylalanine et Tyrosine
- (3) Besoins en acides aminés de l'adulte, exprimés en mg/g de Protéine - Données Afssa 2007