

UE20 Système Santé & service sanitaire

NUTRITION (partie 2)

3ème Année de Pharmacie
2024-2025

Dr Nouredine BOUAÏCHA

Laboratoire Ecologie, Systématique et Evolution
UMR – 8079 UPS-CNRS-AgroParisTec

E-mail: nouredine.bouaicha@universite-paris-saclay.fr

1

1

Sommaire (1)

Introduction

I. Les besoins nutritionnels

I.1. Buts de l'alimentation

I.2. Besoins de l'organisme

I.3. Apports nutritionnels conseillés

I.3.1. Besoins énergétiques

I.3.2. Nutriments

I.3.2.1. Protéines

I.3.2.2. Lipides

I.3.2.3. Glucides

I.3.2.4. Vitamines

I.3.2.5. Minéraux et oligoéléments

I.3.2.6. Fibres alimentaires

2

2

I.3.2.4. Les Vitamines

Définition

- ✓ Les vitamines sont des substances organiques, sans valeur énergétique propre, qui sont nécessaires à l'organisme et que l'homme ne peut synthétiser en quantité suffisante
 - ✓ Elles doivent donc être fournies par l'alimentation
 - ✓ Elles interviennent dans de nombreux mécanismes cellulaires vitaux et sont indispensables au bon fonctionnement de l'organisme humain
-

3

3

- ✓ Les vitamines sont au nombre de 13
 - ✓ Elles sont divisées en deux groupes en fonction de leur solubilité dans les solvants organiques (vitamines liposolubles) ou dans l'eau (vitamines hydrosolubles)
 - ✓ **Vitamines liposolubles**
A, D, E, K
 - ✓ **Vitamines hydrosolubles**
vitamines du groupe B (B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₈, B₉ et B₁₂)
et la vitamine C
-

4

4

Vitamines : Mécanismes d'absorption

- Les vitamines sont absorbées dans l'intestin grêle, principalement au niveau du duodénum et du jéjunum
- Seules les vitamines C et B₁₂ sont absorbées au niveau de l'iléon
- Les ménaquinones (vitamines K₂) peuvent être absorbées au niveau du côlon

Il existe trois mécanismes d'absorption

La diffusion passive : l'absorption ne fait appel à aucun système spécialisé

La diffusion facilitée : il s'agit d'un processus similaire, mais l'absorption est facilitée par l'existence d'un transporteur membranaire

Le transport actif : c'est un système qui permet de transporter la vitamine contre un gradient de concentration. Il nécessite l'association d'un transporteur membranaire et d'un mécanisme fournissant de l'énergie

5

5

Formes biologiques actives des vitamines

Vitamines liposolubles

A	Rétinol, Rétinal, Acide rétinoïque
D	Dihydroxycholécalférol, Dihydroxyergocalciférol
E	α -tocophérol
K	Phylloquinone (K1), Ménaquinones (K2)

Vitamines hydrosolubles

B₁	Thiamine pyrophosphate (TPP), Thiamine triphosphate (TTP)
B₂	Flavine mononucléotide (FMN), Flavine adénine dinucléotide (FAD)
B₃	Nicotinamide Adénine Dinucléotide (NAD), Nicot. Adén. Dinuc. Phos. (NADP)
B₅	Coenzyme A (CoA), Acyl Carrier Protein (ACP)
B₆	Phosphate de Pyridoxal
B₈	Biotinyl-AMP
B₉	Tétrahydrofolates
B₁₂	Méthylcobalamine, Adénosylcobalamine
C	Acide ascorbique, Acide déhydroascorbique

6

6

Vitamines : Synthèse

Certaines vitamines peuvent être synthétisées par l'homme ou par Les bactéries intestinales

Vitamines	Synthèse endogène	Synthèse bactérienne
liposolubles	D (au niveau de la peau à partir du 7-déhydrocholestérol)	K ₂
hydrosolubles	B ₃ (à partir du tryptophane)	B ₁ , B ₂ , B ₈

Cependant, on considère que cette synthèse est insuffisante pour couvrir les besoins

7

7

Vitamines : Stockage

Certaines vitamines peuvent être stockées dans l'organismes :
A, D, E, B₉ et B₁₂

vitamines	Site de stockage
A	Foie
D	Tissu adipeux, muscles
E	Tissu adipeux, muscles, foie
B ₉	Foie
B ₁₂	Foie

Les autres vitamines ne sont pas stockées de façon significative et doivent être apportées régulièrement par l'alimentation

8

8

Vitamines : Elimination

Selon les vitamines, l'élimination s'effectue dans les selles et/ou dans les urines

Principales voies d'élimination des vitamines

	Elimination dans les urines	Elimination dans les selles
Vitamines Liposolubles	A	A, D, E, K
Vitamines Hydrosolubles	B ₁ , B ₂ , B ₃ , B ₅ , B ₆ , B ₈ , C	B ₉ , B ₁₂

9

9

Vitamines : Unités

- ✓ Les teneurs en vitamines ont longtemps été exprimées de deux façons :
 - Les unités pondérales (μg ou mg)
 - Les unités internationales (U.I.)
 - ✓ Dans le cas des vitamines A et E pour lesquelles il existe des dérivés ayant des activités différentes, on utilise :
 - Vitamine A : équivalent-rétinol (ER)
 - Vitamine E : α -tocophérol-équivalent (α -TE)
 - ✓ L'équivalent-niacine (Vit. B₃) est également utilisé afin de tenir compte des apports que représente la synthèse endogène à partir du tryptophane
- Un équivalent-niacine correspond à 60 mg de tryptophane

10

10

Vitamines liposolubles		Vitamines hydrosolubles	
A	Équivalent-rétinol : - 1 µg de rétinol - 3,3 U.I. - 6 µg de β-carotène	B₁	mg de thiamine
D	- µg de calciférol - 40 U.I.	B₂	mg de riboflavine
E	α-tocophérol-équivalent : - 1 mg de α-tocophérol - 1,49 U.I.	B₃	Équivalent-niacine : 1 mg d'acide nicotinique ou de nicotinamide
K	- µg de phylloquinone	B₅	mg d'acide pantothénique
		B₆	mg de pyridoxine
		B₈	µg de biotine
		B₉	µg d'acide folique
		B₁₂	µg de cyanocobalamine
		C	mg d'acide ascorbique ou d'acide déhydroascorbique

11

11

Vitamines liposolubles							
✓ Sensibilité							
	Chaleur	Lumière	Oxydants	Réducteurs	Humidité	Acides	Bases
Vit. A	sensible	Très sensible	Très sensible	stable	stable	sensible	stable
Vit. D	sensible	Très sensible	Très sensible	stable	stable	sensible	sensible
Vit. E	sensible	sensible	sensible	stable	stable	stable	sensible
Vit. K	stable	Très sensible	sensible	stable	stable	stable	Très sensible

12

12

✓ Mécanismes d'action : vitamines liposolubles

La vitamine A agit sur la synthèse des protéines, comme une hormone stéroïde, et sur la structure des membranes cellulaire

La vitamine D agit à la manière des hormones stéroïdes. Son action s'exerce par liaison avec des récepteurs nucléaires

L' α -tocophérol est un puissant antioxydant capable de neutraliser les radicaux libres

La vitamine K est le cofacteur d'une γ -carboxylase microsomale qui entraîne la γ -carboxylation de résidus glutamiques de certaines protéines qui sont ainsi transformés en acides γ -carboxyglutamiques

✓ Fonctions : vitamines liposolubles

La vitamine A joue un rôle dans la vision et dans la différenciation cellulaire

La vitamine D joue un rôle majeur dans le métabolisme phosphocalcique

L' α -tocophérol joue un rôle dans la stabilité des membranes cellulaires

La vitamine K : 4 facteurs de la coagulation sont vitamine K-dépendants : le facteur II (prothrombine), le facteur VII (proconvertine), le facteur IX (antihémophiline B) et le facteur X (Stuart)

13

13

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine A

Tranche d'âge	(μ g ER/jour)
Nourrissons	350
Enfants 1-3 ans	400
Enfants 4-6 ans	450
Enfants 7-9 ans	500
Enfants 10-12 ans	550
Adolescents 13-15 ans	700
Adolescents 16-19 ans et hommes adultes	800
Adolescentes 13-19 ans et femmes adultes	600
Femmes enceintes (3 ^e trimestre)	700
Femmes allaitantes	950

Au-delà des ANC

L'utilisation de la Vit. A à fortes doses, en particulier sous forme de supplément, doit être extrêmement prudente, surtout chez la femme enceinte ou le jeune enfant, et rester sous contrôle médical

14

14

Teneurs en Vitamine A de quelques denrées animales et végétales

Produits	Rétinol µg/100 g	β -carotène µg/100 g	Vit. A totale µg ER/100 g
Produit animaux			
huile de foie de morue	20000-25000		20000-25000
foie	10000-15000	1250-1500	10200-15250
pâtés de foie	4000-4500		4000-4500
poissons gras (anguille, thon rouge)	900-1000		900-1000
beurre	700-800	500-750	780-925
jaune d'œuf, caviar	500-600		500-600
Produits végétaux			
carotte (crue, jus)		11500-12000	1920-2000
carotte cuite, pissenlit		8000-9000	1330-1500
carotte en conserve, persil frais		6000-7000	1000-1170
cerfeuil frais		5000-6000	830-1000
abricot sec, bette, épinard, potiron, mâche		4000-5000	670-830
mangue, fenouil, ciboulette, poivron rouge		3000-4000	500-670

15

15

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine D

Tranche d'âge	(µg/jour)
Enfants 1-3 ans	10
Enfants 4-6 ans	5
Enfants 7-9 ans	5
Enfants 10-12 ans	5
Adolescent(e)s 13-19 ans	5
Adultes	5
Femmes enceintes ou allaitantes	10
Personnes âgées	10-15

Au-delà des ANC

La limite de sécurité est de 25 µg/j, en plus des apports endogènes et exogènes spontanés, pour les enfants et les adultes bien portant. Le seuil maximal d'apport quotidien de Vit. D est plus élevé pour les nourrissons en dessous de 2 ans, soit 50 µg/j

16

16

Teneurs en Vitamine D de quelques produits

Produits	$\mu\text{g}/100\text{ g}$
huile de foie de morue	200
saumon, hareng, anchois, pilchard	12-20
sardine, truite arc en ciel, maquereau, margarine	8-12
anguille, thon, huître, caviar, jaune d'œuf	3-8
truite des rivières, limande	1,5-3
rouget, foies de génisse et d'agneau, beurre, jambon, lard, pâtés, champignons	0,6-1,5

17

17

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine E

Tranche d'âge	(mg/jour)
Nourrissons	4
Enfants 1-3 ans	6
Enfants 4-6 ans	7,5
Enfants 7-9 ans	9
Enfants 10-12 ans	11
Adolescent(e)s 13-15 ans	12
Adolescents 16-19 ans et hommes adultes	12
Adolescentes 16-19 ans et femmes adultes	12
Femmes enceintes (3ème trimestre)	12
Femmes allaitantes	12

Au-delà des ANC

On n'a pas, aujourd'hui, de certitude absolue quant à l'innocuité d'apports de vitamine E prolongés, modérés ou importants

18

18

Teneurs en Vitamine E de quelques produits

Produits	mg d'acétate de dl- α -tocophérol (UI) pour 100 g
huile de germe de blé	120-250
Huile de tournesol	50-80
Autres huiles végétales, margarine	8-40
Noisettes, amandes	20-30
Noix, pistaches, cacahuètes	5-10
Beurre	1,5-3
Poissons gras	1-2
Légumes verts	0,1-2
Oeufs	0,7-1,6

19

19

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine K

Les apports conseillés sont de **45 $\mu\text{g}/\text{j}$** pour un adulte
et de **10 $\mu\text{g}/\text{j}$** pour le nouveau né et l'enfant

Les besoins sont couverts par l'alimentation, car il faut souligner
qu'un repas normal d'adulte peut fournir de l'ordre de
300 à 400 μg de vitamine K

Au-delà des ANC

Il n'existe pas de toxicité connue suite à l'administration de fortes doses
de forme naturelle de la vitamine K

20

20

Teneurs en Vitamine K de quelques produits

Produits	µg pour 100 g
Choucroute	200-3000
Persil	600-900
Choux vert, rouge, Bruxelles	200-600
Epinards	100-600
Choux-fleurs, brocolis	60-300
Salades	80-200
Viandes, foie	20-150
Pommes de terre	20-80
Oeufs	20-50
Haricots verts	10-50
Fruits	5-20

21

21

Vitamines hydrosolubles

✓ Sensibilité

	Chaleur	Lumière	Oxydants	Réducteurs	Humidité	Acides	Bases
Vit. B₁	Très sensible	Sensible	Stable	Sensible	Sensible	Stable	Très sensible
Vit. B₂	Stable	Très sensible	Stable	Sensible	Stable	Stable	Très sensible
Vit. B₃	Stable	Stable	Stable	Sensible	Stable	Stable	Stable
Vit. B₅	Sensible	Stable	Stable	Stable	Sensible	Très sensible	Très sensible
Vit. B₆	Stable	Sensible	Stable	Stable	Stable	Sensible	Sensible
Vit. B₈	Stable	Sensible	Stable	Stable	Stable	Sensible	Sensible
Vit. B₉	Stable	Sensible	Très sensible	Très sensible	Stable	Sensible	Sensible
Vit. B₁₂	Stable	Sensible	Stable	Très sensible	Sensible	Très sensible	Très sensible
Vit. C	Sensible	Sensible	Très sensible	Stable	Sensible	Sensible	Très sensible

22

22

Vitamines hydrosolubles (1)

✓ Mécanismes d'action

Vit. B1: Le pyrophosphate de thiamine (TPP), forme coenzymatique active de la thiamine est un transporteur de groupement aldéhydique arraché à un composé cétonique

Vit. B2: FMN et FAD sont les coenzymes des déshydrogénases et des oxydases

Vit. B3: L'activation de la niacine conduit au NAD et NADP qui sont impliqués dans toutes les réactions d'oxydoréduction de l'organisme

✓ Fonctions

Vit. B1: Le pyrophosphate de thiamine (TPP) joue un rôle essentiel dans la transmission nerveuse

Vit. B2: Les coenzymes flaviniques jouent un rôle au niveau : du catabolisme des acides gras, de certains acides aminés et des bases puriques, du cycle de Krebs et de la chaîne respiratoire.

Vit. B3:

- Le NAD est le coenzyme des déshydrogénases au niveau de la glycolyse et de la lipolyse et du cycle de Krebs
- Le NADP est le coenzyme de déshydrogénases dans la voie des pentoses phosphates
- Le NADPH₂ est le coenzyme de réductases dans la synthèse des acides gras

23

23

Vitamines hydrosolubles (2)

✓ Mécanismes d'action

Vit. B5: Les formes biologiquement actives de la vit. B5 sont le coenzyme A (CoA) et l'Acyl Carrier Protein (ACP) qui fonctionnent comme des transporteurs de radicaux acyles (R-CO⁻)

Vit. B6: est le coenzyme de nombreux systèmes enzymatiques :
- Transaminases, Décarboxylases, Transférases

Vit. B8: est le coenzyme des carboxylases qui catalysent l'incorporation du CO₂ dans différents substrats et sont d'une grande importance métabolique

✓ Fonctions

Vit. B5:

- Le CoA est impliqué dans le catabolisme des glucides, des lipides et de certains acides aminés,
- Le CoA et l'ACP participent à la synthèse des acides gras et du cholestérol

Vit. B6 joue un rôle dans multiples métabolismes, en particulier dans celui des acides aminés

Vit. B8: intervient dans :

- Le catabolisme du glucose, des acides gras et de certains acides aminés
- La synthèse des acides gras

24

24

Vitamines hydrosolubles (3)

✓ Mécanisme d'action

Vit. B9: folates sont les coenzymes des ptéroprotéines qui sont des enzymes impliquées dans le métabolisme des unités monocarbonées (transfert d'un groupement monocarboné d'un substrat à un autre).

Vit. B12: est le coenzyme de réactions de transfert de méthyle et de réactions d'isomérisation

Vit. C: est un donneur d'hydrogène dans les réactions d'oxydoréductions et d'hydroxylation

✓ Fonction

Vit. B9: impliquée dans le métabolisme de certains acides aminés, la synthèse des protéines et la synthèse des bases puriques et pyrimidiques.

Vit. B12: joue un rôle dans le métabolisme des unités monocarbonées des acides gras à nombre impair de carbone et de certains acides aminés

Vit. C: joue un rôle dans :

- Les réactions d'hydroxylation
- La neutralisation des radicaux libres et des nitrosamines
- Le métabolisme de l'histamine et du fer
- Les réactions immunologiques anti-infectieuses

25

25

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine B₁

Tranche d'âge	(mg/jour)
Nourrissons	0,2
Enfants 1-3 ans	0,4
Enfants 4-6 ans	0,6
Enfants 7-9 ans	0,8
Enfants 10-12 ans	1,0
Adolescents 13-15 ans	1,3
Adolescentes 13-15 ans	1,1
Adolescents 16-19 ans et hommes adultes	1,3
Adolescentes 16-19 ans et femmes adultes	1,1
Femmes enceintes ou allaitantes	1,8

Au-delà des ANC

La vit. B₁ administrée en excès par rapport aux besoins est facilement éliminée par le rein. Pas de dose limite de sécurité

26

26

Teneurs en Vitamine B₁ de quelques produits

Produits	mg/100g
Levure sèche	2 - 35
Germe de blé	0,8 - 2,7
Viande de porc	0,2 - 1
Foie, rognons	0,18 - 0,5
Autres viandes, poissons	0,01 - 0,36
Pain complet	0,16 - 0,45
Lentilles, haricots cuits	0,1 - 0,34
Céréales soufflées	0,02 - 0,7
Lait, yaourt, fromages	0,02 - 0,08
Légumes, fruits	0,02 - 0,08

27

27

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine B₂

Tranche d'âge	(mg/jour)
Nourrissons	0,4
Enfants 1-3 ans	0,8
Enfants 4-6 ans	1,0
Enfants 7-9 ans	1,3
Enfants 10-12 ans	1,4
Adolescents 13-15 ans	1,6
Adolescentes 13-15 ans	1,4
Adolescents 16-19 ans et hommes adultes	1,6
Adolescentes 16-19 ans et femmes adultes	1,5
Femmes enceintes	1,6
Femmes allaitantes	1,8

Au-delà des ANC

La vit. B₂ est très peu toxique voire atoxique
Pas de dose limite de sécurité

28

28

Teneurs en Vitamine B₂ de quelques produits

Produits	mg/100g
Levure sèche	1,5 - 13
Foie	1,7 - 3,9
Fromages, oeufs	0,34 - 0,60
Champignons	0,26 - 0,44
Yaourt, fromage blanc	0,13 - 0,27
Lait	0,12 - 0,24
Viandes, poissons	0,05 - 0,47
Céréales soufflées	0,03 - 0,19
Pain complet	0,06 - 0,16
Légumes verts cuits	0,01 - 0,14

29

29

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine B₃

Tranche d'âge	(mg/jour)
Nourrissons	3
Enfants 1-3 ans	6
Enfants 4-6 ans	8
Enfants 7-9 ans	9
Enfants 10-12 ans	10
Adolescents 13-15 ans	13
Adolescentes 13-15 ans	11
Adolescents 16-19 ans et hommes adultes	14
Adolescentes 16-19 ans et femmes adultes	11
Femmes enceintes	16
Femmes allaitantes	15

Au-delà des ANC

L'ingestion de doses ≥ 750 mg a des effets toxiques sur de nombreux organes dont le foie. La limite de sécurité en France est de 33 mg/j

30

30

Teneurs en Vitamine B₃ de quelques produits

Produits	mg/100g
Levure sèche	28 - 60
Foie	5 - 25
Viandes, rognons, poissons	2 - 15
Champignons	3,1 - 5,2
Pain complet	2,9 - 3,9
Céréales soufflées	0,9 - 1,7
Haricots, lentilles	0,6 - 1,7
Pain blanc, pommes de terre	0,5 - 1,5
Fromages, oeufs	0,2 - 1,1
Légumes verts cuits, fruits	0,1 - 0,6

31

31

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine B₅

Tranche d'âge	(mg/jour)
Nourrissons	2,0
Enfants 1-3 ans	2,5
Enfants 4-6 ans	3,0
Enfants 7-9 ans	3,5
Enfants 10-12 ans	4,0
Adolescent(e)s 13-15 ans	4,5
Adolescents 16-19 ans et hommes adultes	5,0
Adolescentes 16-19 ans et femmes adultes	5,0
Femmes enceintes	5,0
Femmes allaitantes	7,0

Au-delà des ANC

Aucun effet secondaire pouvant résulter d'apports supérieurs à l'ANC n'a été rapporté. Pas de dose limite de sécurité

32

32

Teneurs en Vitamine B₅ de quelques produits

Produits	mg/100g
Levure sèche	1 - 20
Foie	4 - 10
Rognons	2 - 5
Champignons	1,4 - 2
Viandes, oeufs	0,2 - 1,6
Céréales soufflées	0,2 - 1,4
Haricots, lentilles	0,5 - 1
Poissons	0,1 - 0,9
Pain complet, laitages	0,2 - 0,8
Légumes verts cuits, fruits	0 - 0,4

33

33

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine B₆

Tranche d'âge	(mg/jour)
Nourrissons	0,3
Enfants 1-3 ans	0,6
Enfants 4-6 ans	0,8
Enfants 7-9 ans	1,0
Enfants 10-12 ans	1,3
Adolescents 13-15 ans	1,6
Adolescents 16-19 ans et hommes adultes	1,8
Adolescentes 13-19 ans et femmes adultes	1,5
Femmes enceintes ou allaitantes	2,0
Personnes âgées ≥ 75 ans	2,2

Au-delà des ANC

L'utilisation de fortes doses est susceptible de déclencher des désordres neurologiques et des perturbations amnésiques. Dose limite de sécurité : 5 mg/j

34

34

Teneurs en Vitamine B₆ de quelques produits

Produits	mg/100g
Levure sèche	1,5 - 10
Germe de blé	1 - 5
Foie, rognons	0,3 - 1,1
Viandes, poissons	0,1 - 0,85
Haricots, lentilles	0,1 - 0,5
Banane, chou-fleur, haricots verts	0,2 - 0,4
Pain complet	0,08 - 0,36
Fromages	0,06 - 0,25
Céréales soufflées, oeufs	0,07 - 0,2
Légumes verts	0 - 0,3

35

35

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine B₈

Tranche d'âge	(µg/jour)
Nourrissons	6,0
Enfants 1-3 ans	12
Enfants 4-6 ans	20
Enfants 7-9 ans	25
Enfants 10-12 ans	35
Adolescents(e)13-15 ans	45
Adolescents 16-19 ans et hommes adultes	50
Adolescentes 16-19 ans et femmes adultes	50
Femmes enceintes	50
Femmes allaitantes	55

Au-delà des ANC

Aucun effet secondaire pouvant résulter d'apports supérieurs à l'ANC n'a été rapporté. Pas de dose limite de sécurité

36

36

Teneurs en Vitamine B₉ de quelques produits

Produits	µg/100g
Levure sèche	180 - 400
Foie, rognons	20 - 130
Oeufs	20 - 25
Champignons	11 - 16
Haricots, lentilles	3 - 9
Viandes, poissons	0,1 - 10
Pain complet	2 - 6
Laitages, fromages	2 - 5,1
Légumes, fruits	0,1 - 5

37

37

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine B₉

Tranche d'âge	(µg/jour)
Nourrissons	70
Enfants 1-3 ans	100
Enfants 4-6 ans	150
Enfants 7-9 ans	200
Enfants 10-12 ans	250
Adolescents 13-15 ans	300
Adolescents 16-19 ans et hommes adultes	330
Adolescentes 16-19 ans et femmes adultes	300
Femmes enceintes ou allaitantes	400

Au-delà des ANC

L'ingestion d'acide folique n'atteint de seuils de risques qu'à la dose de 5 mg/j avec apparition de phénomènes neurologiques en cas de prises quotidiennes régulières. Dose limite de sécurité est de 1 mg/j

38

38

Teneurs en Vitamine B₉ de quelques produits

Produits	µg/100g
Levure sèche	1800 - 5500
Foie	30 - 380
Epinards, cresson, mâche	170 - 320
Autres légumes verts	50 - 100
Haricots, lentilles	35 - 130
Pain complet, rognons	36 - 60
Fromages, oeufs	3 - 60
Fruits, carottes, concombres, asperges	10 - 30
Viandes, poissons	0,1 - 25

39

39

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine B₁₂

Tranche d'âge	(µg/jour)
Enfants 1-3 ans	0,8
Enfants 4-6 ans	1,1
Enfants 7-9 ans	1,4
Enfants 10-12 ans	1,9
Adolescent(e)s 13-15 ans	2,3
Adolescents 16-19 ans et hommes adultes	2,4
Adolescentes 16-19 ans et femmes adultes	2,4
Femmes enceintes	2,6
Femmes allaitantes	2,8
Personnes âgées	2,4

Au-delà des ANC

Aucun effet secondaire pouvant résulter d'apports supérieurs à l'ANC n'a été rapporté. Pas de dose limite de sécurité

40

40

Teneurs en Vitamine B₁₂ de quelques produits d'origine animale

Produits	µg/100g
Foie	22 - 110
Rognons	14 - 55
Poissons	0,4 - 14
Viandes	0,1 - 10
Oeufs	0,7 - 3
Fromages	0,2 - 2,8
Laitages	0,08 - 0,8

41

41

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en Vitamine C

Tranche d'âge	(mg/jour)
Nourrissons	50
Enfants 1-3 ans	60
Enfants 4-6 ans	75
Enfants 7-9 ans	90
Enfants 10-12 ans	100
Adolescents 13-19 ans	110
Adultes 20-60 ans	110
Femmes enceintes	120
Femmes allaitantes	130
Personnes âgées	120

Au-delà des ANC

La limite de sécurité associée à la consommation de la Vit. C est controversée, mais se situe à des valeurs relativement élevées (au-delà de 500 mg/j)

42

42

Teneurs en Vitamine C des produits crus et cuits

Légumes et fruits crus	mg/100 g	Produits cuits	mg/100 g
cassis, persil frais, poivron rouge	160-200	poivron rouge	100-150
poivron vert, radis noir	100-150		
kiwi, poivron vert	70-100	poivron vert	70-100
fraise, litchi, cresson, ciboulette fraîche	60-70		
orange et jus frais, citron, chou fleur, chou rouge	50-60	chou de Bruxelles, brocoli, ris de veau	50-60
oseille, mangue, groseille, citron vert, clémentine, mandarine, épinard	40-50	chou fleur, chou rouge, oseille, soupe aux légumes	30-40
pamplemousse et jus frais, mâche, jus de citron ou citron vert frais, laitue, cerfeuil, ail, mûre	30-40		
melon, fruit de la passion, nectarine, framboise, myrtille, jus d'orange ou de pamplemousse à base de concentré, radis, courgette	20-30	chou vert, ratatouille niçoise, foie de veau, foie de génisse	20-30

43

43

I.3.2.5. Minéraux et oligoéléments

Une vingtaine de minéraux présente un caractère **essentiel** chez l'Homme
Ils sont classés en deux catégories :

- ✓ Les minéraux majeurs ou macroéléments qui sont le **calcium**, le **chlore**, le **magnésium**, le **phosphore**, le **potassium** et le **sodium**
- ✓ Les oligoéléments ou éléments traces qui comprennent, l'**arsenic**, le **bore**, le **chrome**, le **cobalt**, le **cuivre**, le **fer**, le **fluor**, l'**iode**, le **manganèse**, le **molybdène**, le **nickel**, le **sélénium**, le **silicium**, le **vanadium** et le **zinc**

Les éléments minéraux sont solubles dans l'eau d'où une perte ± importante en fonction des modes de préparation des aliments

44

44

Calcium (Ca)

- ✓ Le corps humain contient 1 à 1,2 kg de calcium dont environ 99% sont localisés dans l'os
- ✓ La régulation du calcium sanguin est assurée par trois hormones :
la parathyroïdienne (PTH), le calcitriol ou 1,25 dihydroxyvitamine D3 et la calcitonine (CT)
- ✓ Ces hormones de l'homéostasie du calcium agissent sur :
 - L'absorption intestinale du calcium alimentaire,
 - La dégradation de la matrice osseuse,
 - La réabsorption du calcium urinaire,
 - La sensibilité gustative au Ca pour garder la calcémie constante

45

45

Calcium : évaluation et caractérisation du danger

Le calcium est un élément majeur de la minéralisation osseuse et de la croissance, en particulier chez l'enfant avant 18 ans

Les manifestations à moyen ou long terme de la carence calcique sont :

- Les troubles osseux dus à une minéralisation insuffisante du tissu ostéoïde,
- Rachitisme chez l'enfant et ostéomalacie chez l'adulte ou une perte excessive de substance osseuse (l'ostéoporose)

Des apports très élevés en calcium peuvent conduire, chez des sujets sensibles : à une hypercalciurie et à une néphrocalcinose. Ce risque étant aggravé en cas d'hypervitaminose D

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) à établi une Limite de Sécurité (LS) de 2 g/j

46

46

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en calcium

Tranche d'âge	(mg/jour)
Enfants 1-3 ans	500
Enfants 4-9 ans	800
Adolescent(e)s 10-14 ans	1200
Adolescent(e)s 15-18 ans	1200
Adultes > 18 ans	900
Femme > 55 ans	1200
Homme > 65 ans	1200
Femme enceinte (dernier trimestre)	1000
Femme allaitante	1000
Femme après allaitement	1000

47

47

Sodium (Na)

- ✓ Le sodium est en général associé au chlore (Cl) pour former du sel (NaCl)
- ✓ Le sodium est l'ion le plus abondant du liquide extracellulaire, qui constitue environ 90% des cations extracellulaires
- ✓ Le sodium joue un rôle important dans la transmission des influx nerveux et musculaires
- ✓ Le sodium joue un rôle essentiel dans l'équilibre hydrominéral
- ✓ L'homéostasie du sodium sanguin est principalement sous contrôle de deux hormones minéralocorticoïdes fondamentales :
 - Aldostérone
 - Angiotensine II

48

48

Apports nutritionnels conseillés

L'AFSSA dans son avis de juin 2002 recommande de ne pas dépasser 8 g de sel (NaCl) par jour, ce qui équivaut à une limite maximum de 3,15 g de Na/j

Apports alimentaires en sodium : teneur en mg par portion usuelle de quelques aliments riches (d'après Lalau et al., 1996)

Sel, 1 g	400
10 olives (30 g)	600-900
1 part de 130 g de quiche lorraine	680
1 tranche de jambon fumé de 40 g	640
1 tranche de jambon de Bayonne de 40 g	560
30 g de céréales, 1 pain au chocolat de 80 g	350-400
1 part de roquefort de 15 g	240
1 tranche de saumon fumé de 20 g	240
1 tranche de pain blanc de 30 g	150
½ litre de lait	220

49

49

Chlore (Cl)

- ✓ Le chlore est le principal anion (Cl^-) extracellulaire
- ✓ Le chlore constitue un facteur important dans la régulation de la pression osmotique entre les compartiments

Apports nutritionnels conseillés

- ✓ Les apports conseillés sont étroitement liés à ceux de sodium (Na), sous forme de sel (NaCl)
- ✓ Il n'existe pas de syndrome de surcharge isolée en chlorure

50

50

Magnésium (Mg)

- ✓ Le magnésium est présenté comme le second cation le plus abondant dans les fluides extracellulaires
- ✓ Le magnésium joue un rôle important en tant que cofacteur de plus de 300 systèmes enzymatiques (synthèse de protéines et des acides nucléiques, les phosphorylations oxydatives, glycolyse) et a un effet protecteur et stabilisant sur les membranes
- ✓ Le magnésium est également considéré comme essentiel dans l'homéostasie des ions calcium, potassium et sodium

Apports nutritionnels conseillés

L'AFSSA dans son avis en 2001 recommande un apport ou un besoin nutritionnel minimal de 150 mg/j chez l'adulte et de 34-110 mg/j chez l'enfant

Limite de sécurité de 750 mg/j

51

51

Phosphore (P)

- ✓ Le phosphore (P) n'existe pas à l'état élémentaire dans l'organisme mais se trouve sous forme de phosphates de calcium, de sodium, de potassium et de composés organiques très divers
- ✓ Le corps humain adulte contient environ 700 g de phosphore, dont 85% environ sont associés au calcium dans le squelette et les dents
- ✓ Le phosphore joue un rôle structural dans la constitution de l'hydroxyapatite de l'os
- ✓ Le phosphore est aussi un composant essentiel de toutes les cellules (nucléotides, acides nucléiques) et membranes biologiques (phospholipides)
- ✓ Le phosphore intervient dans la mise en réserve et le transport de l'énergie (ATP)

52

52

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en phosphore

Tranche d'âge	(mg/jour)
Enfants 1-3 ans	360
Enfants 4-9 ans	520
Adolescent(e)s 10-14 ans	830
Adolescent(e)s 15-18 ans	800
Adultes > 18 ans	750
Femme > 55 ans	750
Homme > 65 ans	750
Femme enceinte (dernier trimestre)	800
Femme allaitante	850
Femme après allaitement	850

Limite de sécurité est de 2,5 g/j

53

53

Potassium (K)

- ✓ Le rapport des concentrations intra- et extracellulaires de K^+ est essentiel dans l'établissement du potentiel de repos membranaire et dans la phase de repolarisation des potentiels d'action des tissus nerveux et musculaire
- ✓ Le K^+ permet la sécrétion acide de l'estomac et participe à l'excrétion de protons par le rein
- ✓ Le K^+ participe à la régulation de la sécrétion de l'aldostérone dans la zone glomérulée des glandes surrénales

Apports nutritionnels conseillés

- ✓ les besoins minimum sont estimés à 390-585 mg/j
- ✓ Une personne en bonne santé peut faire face à de très grandes variations des apports sans qu'il en résulte un état de surcharge ou de carence
- ✓ Une personne âgée a besoin d'apports réguliers et suffisants pour éviter tout déséquilibre

54

54

Apports alimentaires en potassium : teneur en mg par portion usuelle de quelques aliments riches (d'après Lalau et al., 1996)

1 ration de 200 g d'épinards cuits	200-800
½ avocat (100 g)	600
4 à 5 pruneaux (45 à 60 g)	500
Pommes de terre cuites (200 g)	500
5 tartines de pain complet (100 g)	300-400
1 banane (100 g), 150 à 200 g de raisin	300-400
1 part de 200 g de légumes secs cuits	300-400
1 tranche de jambon fumé (80 g)	300-400
1 kiwi, 1 part de melon, 3 abricots (100 g)	200-300
2 cuillerées à café de cacao, chicorée ou café solubles	100-200
½ litre de lait	800

55

55

Fer (Fe)

- ✓ L'organisme d'une personne adulte renferme environ 4 g de fer chez l'homme et 2,5 g chez la femme
- ✓ Il existe sous deux formes : fer hémique (70%) et non hémique (30%)
- ✓ Le fer joue un rôle essentiel dans de nombreuses fonctions biologiques :
 - Constitution de l'hémoglobine (pigment respiratoire des globules rouges qui assure les échanges gazeux avec le milieu extérieur)
 - Constitution de la myoglobine (forme de réserve de l'oxygène du muscle)
 - Constitution d'enzymes jouant un rôle capital dans de nombreuses réactions métaboliques

56

56

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) en fer (mg/j)

Nourrissons 6-12 mois	7	Hommes adultes	9
Enfants 1-9 ans	7	Femmes réglées	16
Enfants 10-12 ans	8	Femmes ménopausées	9
Adolescents 13-19 ans	12	Femmes allaitantes	10
Adolescentes 13-19 ans	14	Femmes enceintes	25-35*

*Les besoins en fer étant tellement élevés pour les femmes enceintes, il paraît très difficile de couvrir les besoins par l'alimentation ; une complémentation médicamenteuse précoce est fortement souhaitable (dès la fin du 1er trimestre de grossesse)

La prise accidentelle de fortes doses (plus de 3 g de composés ferreux) Peut-être responsable d'intoxication aiguë mortelle (notamment chez l'enfant)

Dose limite de sécurité est de 28 mg/j

57

57

Teneurs en fer (mg pour 100 g) de quelques denrées animales et végétales

Denrées animales		Denrées végétales	
viandes (bœuf, mouton)	3	Epinard	4
Foie	6-10	Persil	6
Jaune d'oeuf	7	Lentilles cuites	2,1
Oeuf	2,7	Haricots graines cuites	2,1
Huître	5,5	Farine de blé	1-2
Moule	5,8	Germes de blé	8,1
Sardine à l'huile	3,5	Raisins secs	3,3
Boudin noir, rognons	7	Cacao	12,5

58

58

I.3.2.6. Fibres alimentaires

Définition

Actuellement, on considère que l'ensemble des composants de l'alimentation qui ne sont pas digérés par les enzymes du tube digestif (estomac et intestin grêle) entrent dans la définition des fibres alimentaires



Ces fibres peuvent être fermentées par les bactéries du côlon

59

59

Les fibres alimentaires regroupent essentiellement des constituants végétaux :

Polysaccharides (polyosides)

- ✓ **Cellulose** : polymère linéaire de glucose (β 1-4)
- ✓ **Hémicellulose** : famille très hétérogène de molécules ramifiées (hexoses et pentoses)
- ✓ **Pectines** : enchaînement de molécules d'acide galacturonique et de rhamnose portant des chaînes latérales composées d'arabinose, galactose, etc.
- ✓ **Gommes** (guar, caroube, acacia) : hétéropolymères de structure complexe
- ✓ **Alginates** : hétéropolymères de structure complexe
- ✓ **Carraghénanes** : hétéropolymères de structure complexe

Lignine

- ✓ Il s'agit d'un polymère complexe de phénylpropane, composé d'alcools sinapylique, coniférylique et para-coumarylique

60

60

On distingue :

✓ **Fibres insolubles (cellulose, lignine, certaines hémicelluloses)**

- Fort pouvoir hygroscopique
- Augmentation du volume et de l'hydratation des selles
- Facilitation du transit intestinal

✓ **Fibres solubles (certaines hémicelluloses, pectines, gommés)**

- Gel au contact de l'eau
- Ralentissement de la vidange gastrique
- Allongement du temps de transit dans l'intestin grêle
- Réduction de la cholestérolémie

61

61

Teneurs en fibres de quelques aliments et allégation correspondante

Aliment	g fibres / 100g	g fibres / 100kcal	Source de fibres	
			+	+
Pain, baguette	3,5	1,29	+	
Pain complet	7	2,99		+
Riz blanc cuit	0,5	0,42		
Riz complet cuit	1,4	1,19		
Biscuit petit beurre	2,2	0,50		
Céréales sucrées pour petit déjeuner	1,7	0,44		
Muesli	7,1	1,74		+
Pomme, non pelée, fraîche	2,1	4,29		+
Orange, pulpe, fraîche	1,8	4,29		+
Fraise	2,2	6,47		+
Lentille cuite	7,8	8,76		+
Carotte cuite	2,7	10,8		+
Laitue crue	1,5	12,5		+
Courgette cuite	1,4	10,7		+

Source : Répertoire général des aliments (Favier et al. 1995)

62

62

Sommaire (2)

II. Les aliments

- II.1. Laitages
- II.2. Viandes, Œufs, Poissons et fruits de mer
- II.3. Légumes et fruits
- II.4. Pain et céréales
- II.5. Sucre et produits sucrés
- II.6. Corps gras
- II.7. Les boissons
- II.8. Aliments riches en micronutriments antioxydants
- II.9. Aliments transformés et industrialisés
- II.10. Etiquetage des aliments

III. L'équilibre alimentaire

63

63

II - Etude des aliments

Classification des aliments en familles (groupes) distinctes en fonction de leurs composants principaux

- ✓ Lait et produits laitiers : protéines - calcium (groupe bleu)
 - ✓ Viandes, poissons, œufs : protéines (groupe rouge)
 - ✓ Légumes et fruits : vitamines, minéraux, fibres (groupe vert)
 - ✓ Pain, céréales, pommes de terre, légumes secs : protéines, glucides (groupe brun)
 - ✓ Sucre et produits sucrés : glucides (groupe rose)
 - ✓ Corps gras : lipides (groupe jaune)
 - ✓ Boissons : eau (groupe gris)
-

64

64

I.1. Lait et produits laitiers (groupe Bleu)

Les laits



Lait = seul aliment complet dans la nature

Composition du lait de vache

Composition (en g pour 100 g)	
Eau	87,5
Protides	3,5
Lipides	3,5
Glucides	5
Sodium	0,060
Calcium	0,120

Vitamines : hydrosolubles (B et C), liposolubles (A et D)

65

65

Le lait cru

- ✓ Riche en matière grasse (40 g de lipides par litre)
- ✓ Il est nécessaire de le faire bouillir (5 min en hiver, 10 min en été), surtout s'il s'agit d'en donner aux enfants
- ✓ Le lait bouilli non consommé immédiatement, sera laissé à refroidir et se conservera pendant 24 heures au maximum au réfrigérateur

66

66

Le lait pasteurisé

- ✓ La pasteurisation consiste en un chauffage modéré du lait, soit 85°C à 90°C durant 15 à 20 secondes :
 - Destruction des microbes pathogènes
 - Une population microbienne, inoffensive, subsiste

- ✓ La pasteurisation ne diminue en rien la valeur alimentaire du lait :
 - Taux de protéines et de calcium n'est pas modifié
 - Aucune vitamine n'est altérée, si ce n'est la Vit. C

- ✓ Conservation au réfrigérateur (4 à 6 °C) environ 48h

67

67

Le lait stérilisé par procédé UHT

- ✓ Dans le procédé de stérilisation par UHT (Ultra Haute Température), le lait est porté à 140-150°C pendant 1 à 3 secondes, puis brutalement refroidi et conditionné dans des récipients stériles, boîtes cartonnées ou bouteilles plastiques

- ✓ les modifications de la valeur alimentaire du lait UHT sont minimales, respectant les protéines, le calcium et les vitamines B

- ✓ Conservation, non ouvert et dans son emballage d'origine, plusieurs mois (température ambiante mais à l'abri de la chaleur)

- ✓ Une fois ouvert : conservation au réfrigérateur (3 jours)

68

68

Le lait concentré

- ✓ **Lait concentré non sucré : 50 à 55% de l'eau est éliminée**
 - Il est stérilisé après avoir été placé dans des boîtes serties
 - Il peut être entier, demi-écrémé ou écrémé
 - Valeur alimentaire après reconstitution est peu modifiée par rapport à celle du lait frais
 - Conservation longue (plusieurs mois) : boîte non ouverte et gardée à l'abri de la chaleur conservation courte au réfrig. (24 à 48 h) : boîte entamée

- ✓ **lait concentré sucré: 75% de l'eau est éliminée**
 - conservation est assurée par l'addition de 40 à 42% de sucre
 - valeur alimentaire après reconstitution est peu modifiée par rapport à celle du lait pasteurisé, mais comprenant 20% de saccharose supplémentaire
 - conservation longue (plusieurs mois) : boîte non ouverte et gardée à l'abri de la chaleur conservation au réfrig. (3-7 jours) : boîte entamée

69

69

- ✓ **Le lait en poudre : Seulement 4% d'eau est légalement toléré**
 - Il peut être entier, demi-écrémé ou écrémé

 - Conservation, non ouvert et dans son emballage d'origine, plusieurs mois (température ambiante mais à l'abri de la chaleur et de l'humidité)

 - Une fois ouvert: conservation 8-10 jours (laits entier et demi-écrémé), jusqu'à 8 semaines (lait écrémé)

 - Valeur alimentaire n'est pas modifiée par rapport à un lait ordinaire

70

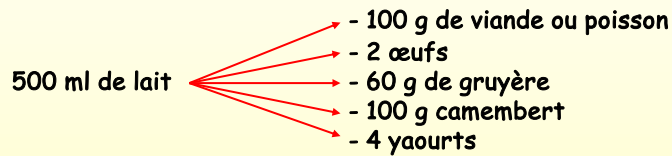
70

Valeur nutritionnelle des laits (1)

✓ Deux fractions protéiques :

- la caséine, la fraction la plus importante, qui coagule si on ajoute des acides tels citron ou du vinaigre
- les lactalbumine et lactoglobuline qui coagulent à la chaleur et forment la peau du lait bouilli
- La teneur en protéines des laits est d'environ 3,5%. Il s'agit de protéines contenant tous les acides aminés essentiels : bonne qualité nutritionnelle

Equivalences protidiques



71

71

Valeur nutritionnelle des laits (2)

- ✓ La teneur en lipides du lait est de 4% environ au moment de la traite, mais la teneur en graisses du lait commercialisé est standardisée et définie en lait entier, demi-écrémé et écrémé
- ✓ Ces lipides sont des triglycérides riches en acides gras saturés

VALEUR LIPIDIQUE

	g/100g	Kcal/l	CAPSULE
Lait entier	3,5	680	Rouge
½ écrémé	1,5	500	Bleue
Ecrémé	0,3	360	Verte

72

72

Valeur nutritionnelle des laits (3)

- ✓ Le lait est riche en calcium (115 mg/l) et en phosphore (90 mg/l)
- ✓ Le rapport calcium/phosphore (proche de 1,39) fait que le calcium du lait est bien assimilé au niveau de l'intestin
- ✓ La présence de protéines, de graisses, de vitamine D et d'un peu d'acide lactique favorise encore cette absorption
- ✓ La teneur en glucides est d'environ 5% et le sucre est du lactose (glucose + galactose)
- ✓ Toutes les vitamines sont présentes dans le lait mais en quantité variable :
 - vitamines hydrosolubles (B et C)
(vitamine C détruite par les opérations de stérilisation et d'ébullition)
 - vitamines liposolubles (A et D)
(absentes du lait écrémé)

73

73

Les laits fermentés (les yaourts)

- ✓ Du point de vue nutritionnel, le yaourt a la même valeur alimentaire que le lait utilisé pour sa fabrication.

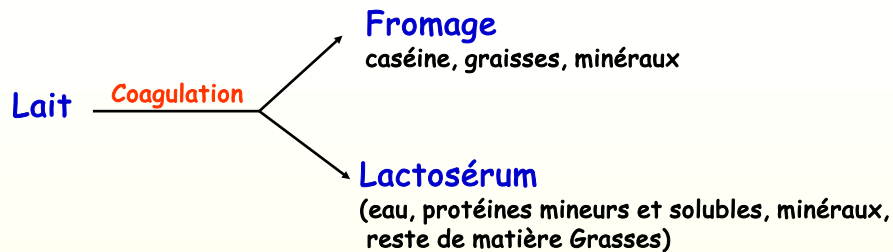
Composition des yaourts, pour 1 pot (Syndifrais-Ciquel, 1991)

	Kcal	Prot. (g)	Lip. (g)	Gluc. (g)	Ca (mg)
Yaourt nature	49	4,4	1,2	5,3	170
Yaourt maigre	38	4,5	-	4,4	148
Yaourt au lait entier	64	4,2	3,5	4,1	151
Yaourt sucré	83	3,8	1,1	14,5	160
Yaourt aux fruits	115	4,8	2,7	17,9	160
Y. aromatisé au lait entier	85	5	1,1	14	170

74

74

Les fromages



- ✓ Fromages frais (bactéries lactiques)
- ✓ Fromages à pâte pressée cuite (enzyme : présure)
- ✓ Fromages à pâte molle, à pâte persillée ou à pâte pressée non cuite (bactéries lactiques + l'enzyme présure)

75

75

Valeur alimentaire des fromages

- ✓ La valeur alimentaire des fromages est variable, dépendant du procédé de fabrication et de la teneur en eau
- ✓ La teneur en protéines est en général assez élevée et elles sont d'excellente qualité
- ✓ La teneur en lipides varie selon que le fromage est fabriqué à partir de lait entier, de lait plus ou moins écrémé ou de lait enrichi en crème
- ✓ Ce sont les fromages à pâtes pressées cuites (gruyère, cantal et hollandaise) qui sont les plus riches en calcium (1000 à 1400 mg/100 g) et en phosphore (90 à 100 mg/100 g)
- ✓ Quantité non négligeable de vitamine A

76

76

**Valeur nutritionnelle moyenne des fromages, pour 100 g
(d'après Cidil et Ciquel, 1991)**

	Kcal	Prot. (g)	Lipid. (g)	Gluc. (g)	Ca (mg)
Fromage frais	44-293	3,7-15	0-26	1,8-17	75-170
Pâte molle	260-350	20-21	20-26	-	150-175
Pâte pressée non cuite	326-384	22-27	24-29	-	657-865
Pâte pressée cuite	390-400	27-30	28-30	-	900-1200
Pâte persillée	344-370	20	29-33	-	600-870
Fromage fondu	292	16,8	22,8	2,9	492
Fromage de chèvre	206-463	17-27	11-39	-	100-190

Expression de la teneur en matières grasses
taux M.G. dans 100 g de matière sèche
Camembert M.G. 45 % - M.S. 45 %
 $(45 \times 45)/100 = 20 \text{ g M.G. dans } 100 \text{ g}$

77

77

**II.2. Viandes, Œufs, Poissons
et fruits de mer (groupe Rouge)**



Essentiellement riches en protéines, mais ne peuvent remplacer les produits laitiers car pauvres en calcium et ne contiennent pratiquement pas de glucides

Les viandes

Valeur nutritionnelle des viandes (1)

- ✓ Pour deux tiers, les viandes sont composées d'eau
- ✓ Les viandes ne contiennent pratiquement pas de glucides : le glycogène Présent dans le muscle s'élimine au moment de l'abattage et ce qu'il reste se transforme en acide lactique après la mort de l'animal
- ✓ Les protéines représentent de 15 à 25%, selon que la viande est grasse ou non
- ✓ Le taux de lipides est variable selon l'animal et la partie considérée, allant de 3% pour les morceaux particulièrement maigres à 30% et plus.

78

78

Valeur nutritionnelle des viandes (2)

Teneurs en lipides des viandes (g pour 100 g)

Cheval	2
lapin	7
poulet, pintade	7
veau	12
dinde, canard	16-20
bœuf	20
agneau, mouton	24
porc	30
charcuterie	50 en moyenne

La valeur énergétique varie :

- Morceaux maigres : 110 Kcal pour 100g
- Morceaux gras : dépassent 290 Kcal

79

79

Valeur nutritionnelle des viandes (3)

- ✓ Les viandes, et tout particulièrement la viande de bœuf, sont d'excellentes sources de fer
 - Bœuf : 3 à 3,5 mg de fer pour 100g
 - Porc et mouton : 1,5 à 2,3 mg pour 100g
 - Poulet : 2 mg pour 100g
- ✓ 40% de ce fer se présente sous une forme (hémique) directement assimilable par l'organisme.
- ✓ Les viandes sont aussi des sources appréciables de sels minéraux et d'oligoéléments
- ✓ Les viandes sont pauvres en calcium et magnésium
- ✓ Toutes les viandes, particulièrement la viande de porc, sont une source importante de vitamines du groupe B.

80

80

Les abats

- ✓ Toutes les parties comestibles des animaux qui ne sont pas de la viande
 - Abats rouges : cœur, foie, langue et rognons
 - Abats blancs : cervelle, ris, pied, tête et tripes
- ✓ Valeur nutritionnelle des abats
 - Ils ont des caractéristiques nutritionnelles voisines de celles des viandes,
 - apportent diverses vitamines (B1, B3, B12, A et D), mais se distinguent par leur teneur en fer et en cholestérol

Teneurs en cholestérol des abats (mg pour 100 g)

Foie de bœuf	50	Cœur de bœuf	180
Langue de bœuf	60	Rognon de veau	400
Foie de veau	70	Rognon de bœuf	450
Langue de veau	100	Cervelle d'agneau	2600
Foie d'agneau	150		

81

81

Les oeufs

- ✓ La moitié des protéines, la totalité des lipides et du cholestérol, la plus grande partie des sels minéraux et des vitamines sont contenus dans le jaune de l'œuf
- ✓ Le blanc est quant à lui composé d'albumine (protéine) et d'eau

Composition de l'œuf de poule (d'après Ciqual, 1991)

	Œuf de 55 g	Le jaune	Le blanc
Protides	6,5 g	3,5 g	3 g
Glucides	0	0	0
Lipides	6 g	6 g	0
Cholestérol	270 mg	270 mg	0
Calcium	27 mg	23 mg	4 mg
Fer	1,4 mg	1,3 mg	0,1 mg
Vitamine A	0,17 UI	0,17 UI	0
caroténoïdes	0,35 UI	0,35 UI	0

82

82

Les poissons

Valeur nutritionnelle des poissons (1)

- ✓ La chair de poisson contient 70 à 80% d'eau
- ✓ Les protéines, qui représentent en moyenne 18 %, sont de qualité comparable à celles des viandes : les mêmes acides aminés essentiels y sont retrouvés
- ✓ Les glucides sont présents en quantité négligeable (1 à 2%)
- ✓ La teneur en lipides, fort variable, de 1 à 22% du poids de la chair, est fonction de l'espèce, de l'âge, du sexe, de la saison
- ✓ Les poissons sont répartis en trois groupes selon la teneur en lipides :
 - Poissons maigres : teneur en graisses inférieure à 5%
 - Poissons semi-gras : teneur en graisses entre 5 et 10%
 - Poissons gras : plus de 10% de lipides

83

83

Valeur nutritionnelle des poissons (2)

Espèces de poisson groupées selon leur teneur en lipides

Poissons maigres	Merlan, brochet, rais étoilée, sole, truite, merlu, daurade, bar
Poissons semi-gras	Sardine, mullet, rouget, maquereau, turbot, barbue
Poissons gras	Thon, anguille, saumon, hareng

- ✓ Les lipides de la chair de poissons gras sont essentiellement des triglycérides et des stérols
- ✓ La chair de poissons maigres est composée de lipides complexes comprenant des phospholipides, lécithines et céphalines
- ✓ Les acides gras sont surtout des acides gras insaturés (65 à 75%), à chaîne de carbone longue (20 à 22 atomes de carbone comprenant 5 à 6 doubles liaisons)
- ✓ La teneur en cholestérol (20 à 70 mg/100g) est inférieure à celle des viandes

84

84

Valeur nutritionnelle des poissons (3)

- ✓ La teneur en matières minérales est élevée (0,6 à 2 g/100g) supérieure à celle de la viande
- ✓ La teneur en sodium est variable : 90 mg/100g (poissons de mer) et 30 mg/100g (poissons d'eau douce)
- ✓ La teneur en calcium varie de 25 mg/100g (morue, merlu) à 38 mg/100g (hareng, thon, maquereau)
- ✓ Le poisson apporte peu de fer (1 mg/100g)
- ✓ La chair des poissons gras est riche en vitamine D (500-3000 UI/100g), et constitue une bonne source de vitamines B12 et B6
- ✓ La vitamine A se trouve essentiellement au niveau de foie de thon (200 000 UI/100g) et de morue (1 500 000 UI/100g)
- ✓ Les vitamines C et E ne sont présentes qu'en très faible quantité

85

85

Les fruits de mer

Valeur nutritionnelle des mollusques (huîtres, moules, poulpe, seiche...)

- ✓ Ces organismes ont une chair riche en acides gras polyinsaturés (50 à 65% des AG totaux)
- ✓ Ils sont d'une grande richesse en sels minéraux (Na, K, Mg, Ca et Fe), ainsi qu'en vit. (surtout B12 et E)
- ✓ Ils sont également une bonne source d'iode 40µg/100g

Valeur nutritionnelle des crustacés (homards, langoustes, crevettes et crabes)

- ✓ Ils sont d'excellentes sources de protéines, tout en étant peu caloriques (100 Kcal/100g en moyenne)
- ✓ Ils sont moins riches en minéraux et vitamines que les mollusques
- ✓ Ils sont riches en acides gras polyinsaturés (65 à 80% des AG totaux)

Fruits de mer surgelés présentent exactement les mêmes avantages que les produits frais

86

86

Apport Energétique des Légumes cuits

10-20 kcal/100g	20-25 kcal/100g	30-45 kcal/100g
Artichaut Asperge Aubergine Champ. Paris Choux-fleurs Courgette Endive Epinard Navet Tomate	Brocoli Carotte Chou de Bruxelles Haricot vert Poireau	Betterave Petits pois

Viandes

- Morceaux maigres : 110 Kcal pour 100g
- Morceaux gras : dépassent 290 Kcal

89

89

Apport en provitamine A ($\mu\text{g}/100\text{g}$) et en vitamine C ($\text{mg}/100\text{g}$) de quelques légumes et fruits

Espèces	Provit. A	Espèces	Vit. C
Carottes	12 000	Cassis	200
Epinards (cuits)	6 000	Goyave	180
Cresson	3 000	Persil	150
Brocolis (cuits)	2 500	Poivrons	100
Choux verts (crus)	2 100	Kiwi	94
Mangues	1 900	Citrons	80
Abricots	1 500	Fraises	60
Laitues	1 000	Cresson	60
Tomates	600	Choux	55
Pêches	405	Oranges	50
Cassis	200	Brocolis (cuits)	50
Prunes	180	Mangue	30

90

90

Légumes et fruits riches en fer

✓ De 10 à 5 mg pour 100 g

Persil, Fève, Haricot cru, Pois chiche, Lentille

✓ De 4 à 2 mg pour 100 g

Noisette et amandes séchées, Epinard, Pruneau et raisin secs, Olive fraîche, Noix sèche, Figue sèche

✓ < 2 mg pour 100 g

Pois vert, Chou-fleur, Radis, Carotte

91

91

Apports nutritionnels de fruits frais

	Sucres (g/100 g)	Lipides (g/100 g)	Energie (kcal/100g)
Avocat, Datte	0,8-69	14-0,5	> 100
Banane, Cerise, Figue, Raisin	15 à 18		60 à 90
Cassis, Litchi, Mangue, Myrtille, Prune	10 à 14		50 à 60
Abricot, Ananas, Kiwi, Mandarine, Nectarine, Orange Pêche, Poire, Pomme	10 à 12		40 à 50
Fraise, Framboise, Melon, Mure, Pastèque, Pamplemousse	6 à 8		30 à 40
Citron, Coing	3 à 6		< 30

92

92

Les légumes et fruits féculents

leur richesse en glucides et leur utilisation culinaire particulière justifient qu'on les regroupe sous la dénomination de « farineux » ou « féculents »

Pommes de terre, légumes secs, châtaignes, marrons

Composition des légumes secs, pesés crus et pesés cuits

	100 g (crus)	100 g (cuits)
protéines	22 g	8 g
lipides	1 g	0
glucides	50 g	20 g
magnésium	150 mg	30 mg
fer	7,5 mg	2,4 mg

Comme l'alimentation de l'homme moderne est désormais abondante en protéines animales mais appauvrie en protéines végétales, en glucides complexes et en fibres, on recommande de consommer régulièrement, plusieurs fois par semaine, des légumes secs

93

93

Pommes de terre

Contrairement à une idée reçue, la pomme de terre n'est guère énergétique

- Pommes de terre : 88 Kcal/100g
- Bifteck : 150 Kcal/100g
- Chocolat : 600 Kcal/100g

Composition des pommes de terre selon leur mode de cuisson

	Cuite à l'eau	Frite	Chips
Eau (g/100g)	78	21	5
Lipides (g)	0	10	37
Kcal/100 G	88	400	544

94

94

II.4 Pain et céréales (groupe Brun)



- ✓ Les céréales, riche en amidon, sucre à assimilation lente qui agit comme une réserve d'énergie, ont toujours été consommées transformées
- ✓ Elles tiennent, depuis le Néolithique, une place centrale dans l'alimentation de la plupart des peuples de la terre :
 - Amérique latine : maïs
 - Chine et Japon : riz
 - Afrique : mil et sorgho
 - Pays occidentaux : blé

95

95

Valeur alimentaire des principales céréales (100g crus)

	blé	maïs	Riz brun	sorgho
Protéines (g)	11,7	10,3	7,5	12,5
Lipides (g)	1,9	4,8	1,9	3,4
Glucides (g)	70	73,5	77,4	70
Vit. B1 (mg)	0,8	0,4	0,3	0,3
Vit. B2 (mg)	0,3	0,1	0,05	0,3
Vit. B3 (mg)	4,8	2,3	4,7	4,5
Vit. B8 (mg)	0,006	-	0,001	0,02
Vit. B9 (mg)	0,05	0,02	0,02	0,02
Vit. B12 (mg)	0,9	0,5	1,5	1
Vit. E (mg)	0,4	0,3	0,2	-
Ca (mg)	40	30	10	20
Mg (mg)	180	170	80	180
P (mg)	340	320	230	430
K (mg)	410	350	240	400
Kcal	344	379	357	361

96

96

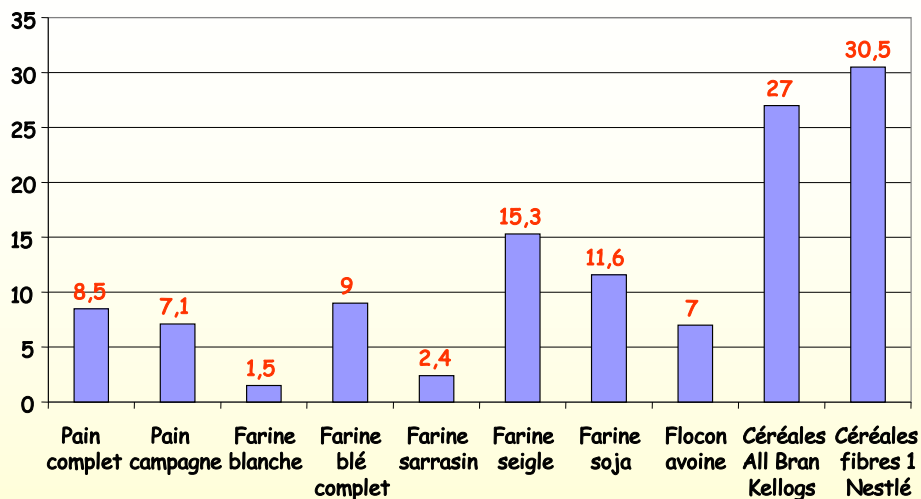
Valeur nutritionnelle des céréales

- ✓ Les céréales ont une teneur en protéines comprise entre 9 et 12%
- ✓ Les protéines des céréales, déficitaires en certains acides aminés essentiels, en particulier la lysine, ne sont pas d'aussi bonne qualité nutritionnelle que les protéines animales.
- ✓ Association des céréales, carencées en lysine mais riches en méthionine, aux légumes, carencées en méthionine mais riches en lysine
- ✓ Les céréales, d'autre part, sont constituées pour 70 à 79% d'amidon, un glucide complexe qui présente l'avantage d'être digéré lentement et régulièrement, apportant à l'organisme de l'énergie sans provoquer de brutale élévation du glucose dans le sang
- ✓ Les céréales sont aussi susceptibles d'apporter des sels minéraux : **K, P, Mg, Fe** et **Ca**, des vitamines du groupe **B** (en particulier Vit. **B1**) et des fibres alimentaires. Mais ces divers éléments sont localisés à la périphérie du grain ou bien dans le germe, si bien qu'ils sont en grande partie éliminés lors du raffinage
- ✓ 2,5 à 4% des lipides, eux aussi localisés essentiellement dans le germe, subissent le même sort
- ✓ Toutes les céréales sont dépourvues de vit. **C, A** et **D**

97

97

% De Fibres de produits céréaliers (g/100g)



98

98

**Comparaison de quelques préparations à base de céréales
ou de féculents, par portion standard (d'après Ciqual, 1991)**

Pain	- Sandwich baguette-jambon - 1 hamburger - 1 cheeseburger double	316 Kcal 254 Kcal 401 Kcal
Pâtes	- 1 assiettée nature (200g cuites) - 200g de raviolis - 200g à la bolognaise	180 Kcal 160-200 Kcal 200-300 Kcal
Riz	- 1 assiettée nature (200g cuit) - 200g de riz cantonnais	180 Kcal 300 Kcal
Semoule	- 1 assiettée nature (200g cuites) - 200g de taboulé	180 Kcal 320 Kcal
Pommes de terre	- Cuites à l'eau - Frites - Gratin dauphinois	88 Kcal 400 Kcal 425 Kcal
Maïs	- Maïs en conserve - Pop corn (25g)	90 Kcal 90 Kcal
Légumes secs	- Cassoulet - Petit salé aux lentilles	610 Kcal 540 Kcal

99

99

II.5. Sucre et produits sucrés (groupe Rose)

Le sucre



Le sucre ferait-il grossir ?

- ✓ Rappelons que ce qui compte, du point de vue du poids, c'est le bilan énergétique global que fournit l'alimentation
- ✓ Les sucres font donc grossir s'ils contribuent à gonfler le total calorique hebdomadaire, et il en va de même du bifteck ou des carottes

100

100

Valeurs caloriques des unités de mesure usuelle (sucre)

	Poids	Valeur calorique
1 morceau de sucre n°3	7 g	28 Kcal
1 morceau de sucre n°4	5 g	20 Kcal
1 cuillère à café de sucre	5 g	20 Kcal
1 cuillère à soupe de sucre	15 g	60 Kcal

101

101

Produits sucrés

Miels, chocolats, confitures, glaces et sorbets, les barres chocolatés, les pâtisseries, etc



Valeur calorique moyenne des principales sucreries (100g)

Confiture	280 Kcal
Gomme à mâcher	310 Kcal
Miel	320 Kcal
Bonbon tout type	380 à 400 Kcal
Biscuit	430 Kcal
Pâte d'amandes	460 Kcal
Barre au chocolat (tout type)	500 Kcal
Chocolat noir	528 Kcal

102

102

Valeur nutritionnelle et énergétique de quelques pâtisseries

Aliments (1 portion)	Prot.	Lip.	Glu.	Kcal
1 biscuit (10g)	0,5 g	1,2 g	7,6 g	43
1 sablé	0,7 g	1,9 g	6,9 g	48
1 madeleine	1,2 g	4,4 g	8,2 g	77
1 tarte aux fruits	2 g	7,6 g	28 g	188
1 croissant ou brioche	4,4 g	11 g	20 g	196
1 éclair	4 g	12 g	25 g	224
1 flan	13,8 g	10 g	60 g	411
1 gâteau au chocolat	6,6 g	34 g	52 g	523
1 mille-feuille	7 g	40 g	45 g	528

103

103

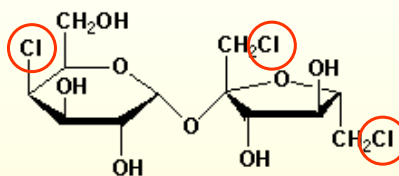
Les édulcorants

Les édulcorants sont des substances douées de pouvoir sucrant

Un faux glucide que notre organisme ne peut pas utiliser
(ni même digérer) : le **sucralose**



Sucralose



Bio Site 6/6/03



Le sucralose goûte 600 fois plus sucré que le saccharose

104

104

✓ Les édulcorants ayant un pouvoir nutritif (1)

- Les sirops de sucre : utilisés dans l'industrie alimentaire
- Les polyols ou édulcorants de charge : sucres-alcools existent à l'état naturel ou par hydrogénation de divers glucides
 - Hydrogénation de glucides simples donnent : le sorbitol, le mannitol et le xylitol
 - Hydrogénation de glucides complexes donnent : l'isomalt, le maltitol ou le lactitol
- Ils sont utilisés principalement dans les produits de confiserie, les chewing-gums, les biscuits et les glaces
- Leur pouvoir sucrant est plus faible que celui du saccharose



105

105

✓ Les édulcorants ayant un pouvoir nutritif (2)

- Leur valeur énergétique est voisine du saccharose, mais comme ils sont mal absorbés par l'intestin, ils apportent donc moins de calories à l'organisme
- Ils ont l'avantage de ne pas favoriser les caries dentaires, de ne pas modifier la glycémie et le taux d'insuline sanguin
- Comme ils sont faiblement absorbés dans l'intestin grêle, ils se retrouvent dans le côlon, provoquent un appel d'eau et peuvent entraîner diarrhées et ballonnements abdominaux
- Ils doivent donc être utilisés avec modération (moins de 30 g par jour), et sont déconseillés chez les enfants de moins de trois ans

106

106

Les édulcorants intenses de synthèse (1)

Ce sont des molécules produits par des voies chimiques, qui ont un pouvoir nutritif nul ou négligeable

La saccharine

- ✓ Son pouvoir sucrant est 300 à 400 fois plus élevé que le saccharose
- ✓ Elle laisse une après-saveur amère caractéristique
- ✓ Sa dose journalière admissible (DJA) est de 2,5 mg par Kg de poids corporel
- ✓ Elle présente l'inconvénient d'être instable à la chaleur : son goût sucré disparaît au chauffage

107

107

Les édulcorants intenses de synthèse (2)

Les cyclamates

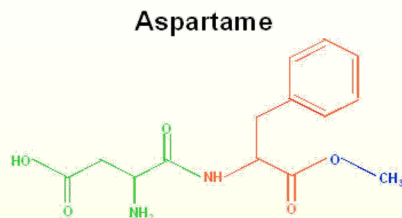
- ✓ Le pouvoir sucrant des cyclamates est de 25 à 30 fois celui du saccharose
- ✓ Ils ne sont utilisés que dans l'industrie pharmaceutique car accusés d'être cancérigènes par transformation dans l'organisme en cyclohexylamine
- ✓ Ils provoquent parfois des malformations de l'enfant ; ils sont donc déconseillés chez la femme susceptible d'être enceinte
- ✓ La DJA est de 4 mg par Kg de poids corporel

108

108

L'aspartame

Dipeptide (deux acides aminés liés l'un à l'autre) lié à un méthanol



L-aspartyl-L-phenylalanine methyl ester
Aspartate Phenylalanine Methanol



L'aspartame goûte 180 fois plus sucré que le saccharose

109

109

L'aspartame

- ✓ Il est stable dans les produits secs (chewing-gums), mais peut se décomposer dans des produits dans lesquels il est en solution (sodas, jus de fruits)
- ✓ Dans l'eau et à chaud, l'aspartame se décompose partiellement en méthanol et en dicétopipérazine
- ✓ La DJA de la dicétopipérazine est de 7,5 mg par Kg de poids corporel
- ✓ L'étiquetage de tous les aliments contenant de l'aspartame doit porter la mention "contient de la phénylalanine", cet acide aminé étant contre-indiqué pour les enfants atteints de phénylcétonurie

110

110

Les édulcorants intenses d'origine végétale

ce sont des substances issues de végétaux qui ont un pouvoir sucrant très puissant, mais dont le goût persiste malheureusement en bouche parfois plus de 30 min, devenant alors désagréable

- ✓ la glycyrrhizine : extraite de réglisse, elle peut entraîner chez certains sujets une baisse de la teneur en potassium dans le sang, une rétention de sel et une hypertension artérielle
- ✓ La thaumatine : un glycopeptide extrait du fruit d'une plante africaine (*Thaumatococcus danielli*) et qui a un pouvoir sucrant égal à 2000
- ✓ Le stéviol : extrait d'une plante sud-américaine et qui a un pouvoir sucrant égal à 240
- ✓ La monelline : protéine extraite d'une plante grimpante africaine et dont le pouvoir sucrant est égal à 3000

111

111

II.6. Les Cors Gras (groupe Jaune)

On nomme "huiles" les corps gras qui sont liquides à 20°C et "graisses" les matières grasses solides à 20°C



Tous ces corps gras peuvent être d'origine animale ou végétale

- Graisses animales riches en acides gras saturés
- Graisses végétales riches en acides gras insaturés

Ils sont constitués à 99% de triglycérides (eux-mêmes composés d'acides gras saturés, monoinsaturés ou polyinsaturés)

- ✓ Deux tiers des corps gras consommés sont des « graisses cachés »
On les trouve dans les viandes, les poissons, les fromages, les fruits oléagineux, les plats préparés, biscuits, glaces et chocolats
- ✓ Le tiers restant consiste en graisses de cuisson et d'assaisonnement :
beurre, crème, margarine et huile

112

112

Tableau simplifié des huiles végétales

	Huile	AG sat. (%)	AG mono (%)	AG poly (%)
Riches en AG saturés	Coprah	86	12,5	1,5
	Palme	55	35	10
	Palmiste	82	16	2
Riches en AG mono	Arachide	20	50	30
	Olive	12	70	18
	Colza	8	60	32
	Amandes	8	66	26
	Noisettes	7	75	18
Riches en AG poly	Tournesol	12	23	65
	Soja	15	23	62
	Maïs	12	30	58
	Pépins de raisins	12	18	70
	Noix	10	19	71
	Germes de blé	20	20	60

113

113

II.7. Les boissons (groupe Gris)

L'eau

- ✓ Eau distribuée par la collectivité
- ✓ Eaux conditionnées
 - Eaux de sources
 - Eaux minérales



Les boissons aux fruits ou légumes

- ✓ Jus de fruits
- ✓ Sirops de fruits
- ✓ Jus de légumes

Les boissons gazéifiées et sucrées

- ✓ Limonades
- ✓ Sodas



114

114

Les boissons alcooliques

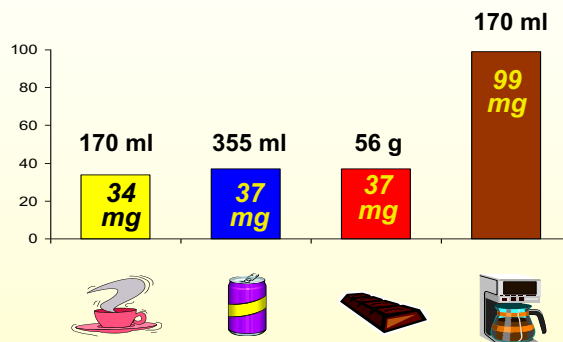
✓ 1 g d'alcool éthylique → 7 kcal



Les boissons chaudes

Café, thé, tisanes

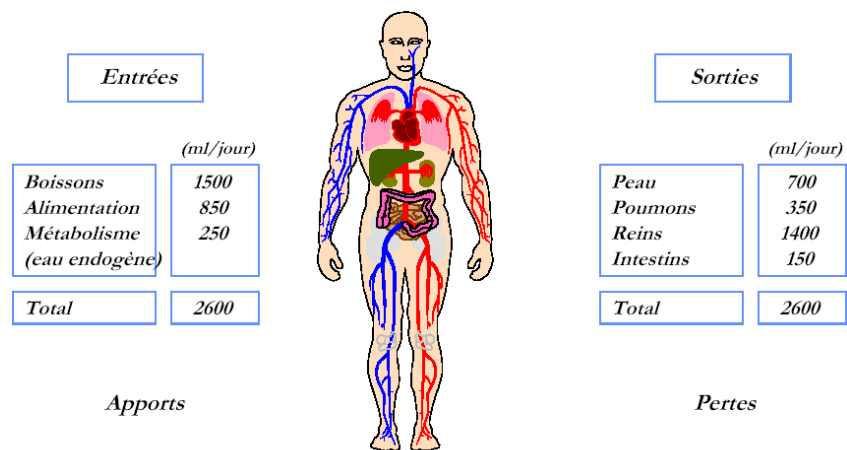
La caféine et le thé



115

115

Bilan hydrique chez l'homme



116

116

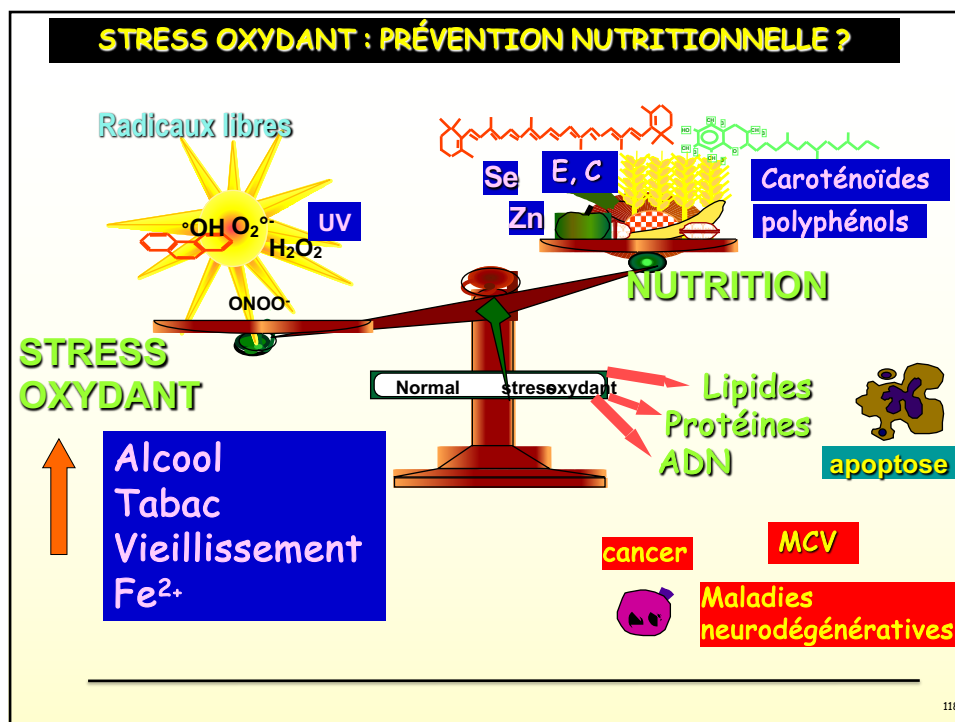
II.8. Aliments riches en micronutriments antioxydants

Les antioxydants

- ✓ Les oligoéléments Zn, Se
- ✓ Les vitamines C, E, caroténoïdes
- ✓ Les polyphénols

117

117



118

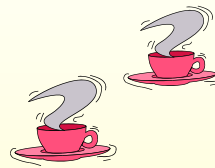
118

Un toast... À votre san **THÉ!**



Que sont les polyphénols ?

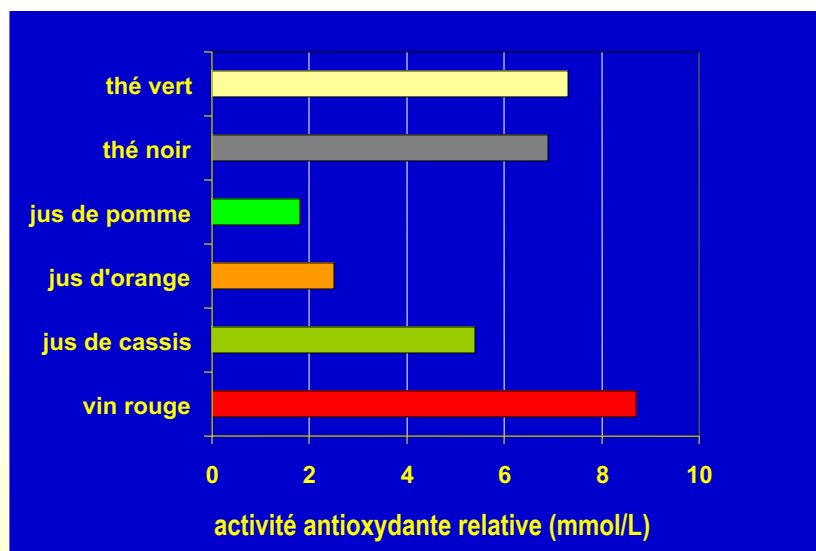
- ✓ Les antioxydants sont des composés qui neutralisent les radicaux libres et peuvent aider à protéger contre certaines maladies
- ✓ Les polyphénols sont les antioxydants communs aux plantes telles que fruits, légumes et thé
- ✓ Le taux d'antioxydants compris dans 2 tasses de thé vert ou noir équivaut à celui trouvé dans :
 - 7 verres de jus d'orange
 - 5 oignons moyens
 - 4 pommes moyennes
 - 1 verre de vin rouge



119

119

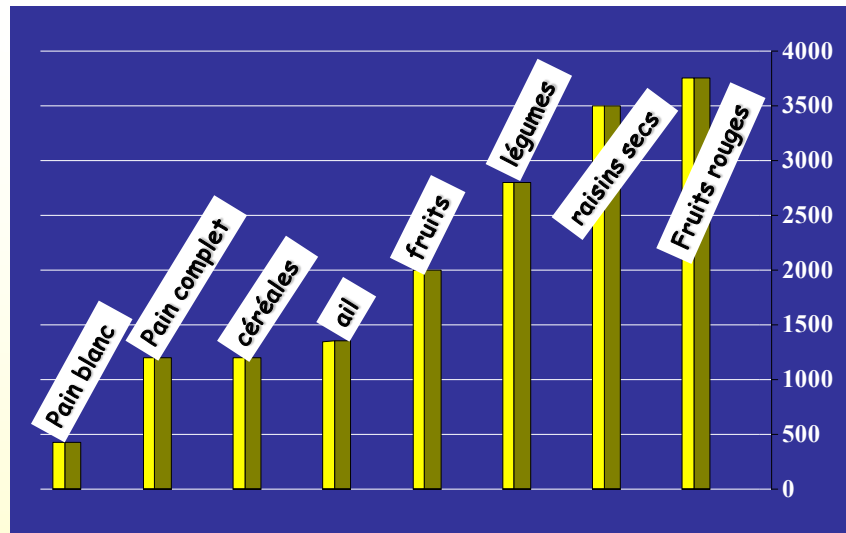
ACTIVITÉ ANTIOXYDANTE *in vivo* DES BOISSONS



120

120

Capacité Antioxydante Totale/100g d'aliments



121

121

LES SOURCES DE VITAMINE C ET DE CAROTÉNOÏDES

Vit C
orange, citron, kiwi, ...

Caroténoïdes :
b-carotène : carottes, abricots,
lycopène : tomates, poivron,
pastèque)



122

122

 <p>Se 1 portion (30g) = 60µg</p>	 <p>Zn : 1 tranche de pain complet = 1mg</p>
 <p>Se 100g de poisson = 200µg</p>	 <p>Zn : 1 assiette de fruits de mer = 25mg</p>

123

Vitamine E

Huiles
tournesol > olive > maïs



124

LES SOURCES DE POLYPHÉNOLS

Fruits, légumes



Thé vert



125

COMPARAISON DU POUVOIR ANTIOXYDANT DE DIVERSES SOURCES ALIMENTAIRES

	Pouvoir Antioxydant
Breakfast céréale	463
Fruits	584
Légumes	640

d'après Miller et al., 2000

126

II.9. Aliments transformés et industrialisés

Depuis des siècles, les hommes ont cherché à conserver les aliments

- ✓ Arrêter, ou tout au moins ralentir nettement, les réactions chimiques d'altération des aliments

Ces réactions sont accélérées et activées par des enzymes

- ✓ Arrêter ou ralentir très nettement le développement des micro-organismes
Ceux-ci peuvent altérer :

- Le goût de l'aliment
 - Provoquer des troubles digestifs désagréables
 - Provoquer des infections ou toxi-infections graves
-

127

127

Les techniques anciennes de conservation des aliments

- ✓ Une des premières techniques fut le séchage
 - ✓ Autre technique très ancienne : le fumage
 - ✓ Conservation sous huile ou enrobage dans la graisse
 - ✓ Salaison
 - ✓ Adjonction de fortes quantités de sucre
 - ✓ Fermentation
-

128

128

Les techniques modernes de conservation

L'utilisation de la chaleur

Le procédé d'appertisation, du nom de son inventeur, Nicolas Appert, consiste en une stérilisation par la chaleur (110°C à 130°C) d'aliments préalablement enfermés dans des récipients parfaitement étanches

La stérilisation fera ensuite fonction de cuisson. Refroidissement immédiat pour éviter la sur-cuisson

Conservation par le froid

1- La réfrigération

Les aliments frais peuvent se conserver au dessus de 0-5°C

2- La congélation

La congélation consiste à abaisser la température de l'aliment à -18°C au cœur de celui-ci.

3- La surgélation

Technique employée en industrie agroalimentaire qui consiste en une congélation très rapide, la température au cœur du produit est abaissée à -18°C en très peu de temps. On utilise des températures allant jusqu'à -50°C

129

129

Conservation par ionisation

- L'ionisation ou irradiation, déjà utilisée depuis plus de 25 ans pour stériliser le matériel médico-chirurgical et les emballages, est aussi un procédé de conservation des aliments
- Le traitement consiste à soumettre l'aliment à des rayons ionisants : soit des rayons gamma issus de source radioactive, Cobalt 60 ou Césium 137, soit des rayons X, soit des faisceaux d'électrons accélérés
- Une chose est sûre : *en aucun cas ces rayons ne peuvent rendre l'aliment radioactif*

Aliments pouvant être soumis à irradiation, en France

Oignons, échalotes	Viandes de volaille
Epices et aromates	Cuisses de grenouille
Fraises	Crevettes
Fruits secs et légumes secs	Blancs d'œufs liquides
Légumes déshydratés	Sang animal
Flocons et germes de céréale	Protéines du lait
Farine de riz	Gomme arabique

130

130

Additifs alimentaires et auxiliaires technologiques

Réglementation stricte

Directive U.E. 21/12/1988, décret 18/9/1989, arrêté 14/10/1991

1- Additifs alimentaires

Les additifs alimentaires sont des substances d'origine **naturelle** ou **synthétique** ajoutées intentionnellement aux aliments ou aux boissons pour faciliter leur fabrication, leur conservation ou pour améliorer leurs qualités nutritives ou sensorielles (goût, couleur, odeur, texture).

- Les colorants (**E100 à E180**) : ils n'ont d'autre rôle que de conférer de belles couleurs

2- Les auxiliaires technologiques

Se distinguent des additifs alimentaires du fait de leur élimination, spontanée ou volontaire, qui ne laisse subsister dans le produit final que des résidus

Exemple : Agents : antimousse, antitartres, floculants, décolorants, enzymes, catalyseurs, solvants d'extraction, etc.

131

131

FAUT-IL ÉVITER CERTAINS ADDITIFS ?

- Les nitrates (**E251 et E252**) et les nitrites (**E250**) : ils sont utilisés en charcuterie salaison et nous évitent le botulisme. Les nitrites se transforment en nitrosamines cancérigènes
- Les sulfites (**E220 à E227**) : ils sont ajoutés à des vins. Ils provoquent des réactions allergiques chez les personnes sensibles
- Les gallates (**E310 à E312**) : ils sont autorisés dans les huiles destinées à l'industrie, ainsi que dans les chewing-gums. Ils peuvent provoquer des irritations gastriques
- Le BHA (**E320**) et le BHT (**E321**) : ils sont suspectés d'avoir une action néfaste sur le métabolisme, voire d'être cancérigènes
- La tartrazine (**E102**) et les benzoates (**E210 à E213**) : ces colorants pourraient donner des réactions allergiques
- L'érythrosine (**E127**) : il n'est pas entièrement impossible que ce colorant soit un co-cancérigène

132

132

Les plats cuisinés à l'avance

- Les plats cuisinés industriels, qu'ils soient frais, surgelés ou en conserve, sont devenus un des symboles de l'alimentation moderne
- Tous les plats cuisinés ont une composition réglementée en ce qui concerne le choix des matières premières et les proportions de peptides, lipides et glucides
- Ces plats comportent en moyenne 7 à 8% de protéides, 5 à 10% lipides et 11 à 12% de glucides
- Leur valeur énergétique est d'environ 120 à 160 Kcal pour 100g
- Les lipides représentent en moyenne 50 % des calories apportées

133

133

Plats courants proposés en alimentation rapide

	Prot. (g)	Lip. (g)	Gluc.(g)	Kcal
Salade composée (300g)	14	13,5	25	450
Hamburger (102g)	12,3	9,6	29,6	254
Cheeseburger double (158g)	23,5	20,5	30,7	401
Cheeseburger double (158g) avec frites (68g)	26,1	32,1	55,2	623
Cheeseburger double (158g) avec frites (68g) et Coca-Cola (25 ml)	26,1	32,1	70,9	708
Quiche (110g)	18	15	28	319
Croque-monsieur (100g)	18	15	28	272
Repas type équilibré (crudités, viande ou poisson, légumes, pain, fruit)	24	28	45	528

134

134

II.10. Etiquetage des aliments

1- Le contenu du produit

- ✓ Le nom du produit
- ✓ Les ingrédients

Ingrédients toutes les substances, y compris les additifs, utilisées dans la fabrication ou la préparation de l'aliment et présentes dans le produit fini.

- ✓ La quantité

La quantité nette du produit sans emballage doit obligatoirement indiquée

- ✓ Le titre alcoométrique volumique

Il est obligatoire pour les boissons alcoolisées titrant plus de 1,2% d'alcool en volume (1,2% vol.)

- ✓ Les allégations

Tout message, qui énonce, implique ou suggère qu'une denrée alimentaire possède des caractéristiques, propriétés ou effets particuliers, liés notamment à sa nature, sa composition, sa valeur nutritive, son mode de production et de transformation ou toute autre qualité

135

135

Allégation nutritionnelle

Toute représentation et tout message publicitaire qui énonce, suggère ou implique qu'une denrée alimentaire possède des propriétés nutritionnelles particulières

Exemple : allégé en(énergie, sucre, matière grasse, alcool)

Source de.....(fibres, protéines, vitamines, etc.)

Riche en.....(fibres, protéines, vitamines, etc.)

Ces allégations répondent toutes à une définition réglementaire précise

Par exemple : l'allégation « **riche en protéine** » signifie que la teneur en protéine du produit est supérieure à 20g pour 100g ou à 10g pour 100ml ou à 10% pour 100 kcal

Allégation nutritionnelle fonctionnelle

Elle décrit le rôle d'un élément nutritif ou d'une substance contenue dans l'aliment dans les fonctions normales de l'organisme

Par exemple : « **le calcium intervient dans le métabolisme osseux** »

136

136

Allégation relative à la santé

Toute présentation qui énonce, suggère ou implique qu'une relation existe entre un aliment, un élément nutritif ou une substance contenue dans un aliment et un état lié à la santé ou une modification d'un paramètre biologique, mais sans faire référence à la maladie

Par exemple : « **le son abaisse le taux de cholestérol sanguin** »

Allégation présentant une denrée alimentaire avec des propriétés de prévention, de traitement ou de guérison des maladies humaines

Dans ce cas, il s'agit de toute présentation qui indique, suggère ou implique qu'une relation existe entre un aliment, un élément nutritif ou une substance contenue dans un aliment et une maladie désignée en tant que telle

Ces allégations sont du type « **le calcium prévient l'ostéoporose** »
« **l'huile de poisson prévient les maladies cardio-vasculaires** »

Ces allégations ne sont pas autorisées à ce jour dans la présentation des Denrées alimentaires au sein de l'Union européenne

137

137

2- L'utilisation du produit

Date de durabilité minimale : DDM

La mention « **à consommer de préférence avant le...** » signifie que, jusqu'à cette date, l'aliment conserve ses propriétés spécifiques (goût, qualités nutritionnelles, etc.) dans les conditions de conservation appropriées qui sont précises

Au-delà de cette date, le produit ne présente pas de danger pour la santé ; il peut être vendu, mais il risque d'être moins bon (moins de goût, plus sec)

Date limite de consommation : DLC

Dans le cas des denrées très périssables comme : viandes, charcuteries, plats cuisinés réfrigérés, la mention indiquée sur l'emballage est

« **à consommer jusqu'au....** » on parle alors de date limite de consommation. Au-delà de cette date, le produit n'a plus les mêmes qualités organoleptiques et il peut présenter un danger immédiat pour la santé. Au-delà de la date indiquée, le distributeur n'est plus autorisé à vendre l'aliment

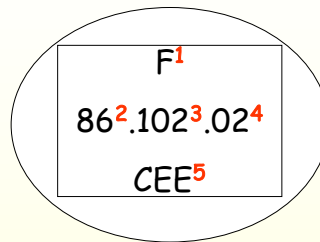
138

138

Signes liés au contrôle

L'estampillage vétérinaire

Elle est la preuve du contrôle effectué par les services vétérinaires du Ministère de l'Agriculture. Elle est obligatoire sur les denrées d'origine animale



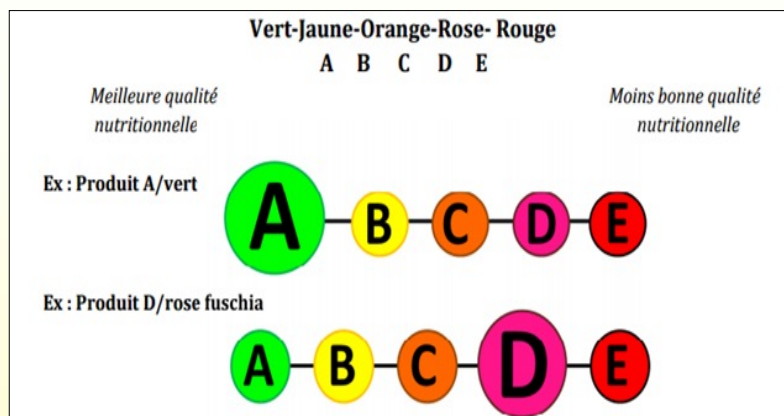
1. Le pays d'où provient le produit : « F » France
2. Pour les produits français, le numéro du département d'où ils proviennent
3. Pour les produits français, le numéro Insee de la commune dans le département
4. Pour les produits français, le numéro de l'établissement dans la commune
5. Le sigle de l'Union Européenne

139

139

Exemple d'échelle de qualité nutritionnelle du PNNS 4

l'arrêté reconnaissant le **Nutri-Score** comme le seul modèle officiel d'étiquetage nutritionnel simplifié a été signé le 31 octobre 2017 par les trois Ministères français concernées : Santé et Solidarités, Agriculture et Alimentation et Economie et Finances.



140

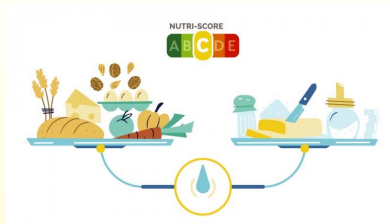
140

Comment calcule-t-on le Nutri-Score ?



Le **Nutri-Score** se calcule à l'aide d'une méthode validée scientifiquement. Pour obtenir le score final du produit par 100 g ou 100 ml, le calcul tient compte de la quantité :

- D'éléments à favoriser : la teneur en fruits et légumes, légumineuses, fibres, noix et protéines
- Et d'éléments à limiter : la teneur en sucres, sel, graisses saturées et calories.



Quels sont les produits concernés ?

- Tous les aliments transformés, excepté les herbes aromatiques, thés, cafés, levures... ,
- Toutes les boissons, excepté les boissons alcoolisées.

141

141

Ce système ne tient donc pas compte :



- De la taille des portions mais bien de 100 g ou 100 ml de produit,
- De la présence d'additifs,
- De la présence de résidus de pesticides,
- De la présence d'allergènes,
- D'éventuelles transformations du produit avant consommation (type de cuisson, ajout d'ingrédients par le consommateur...).

Le **Nutri-Score** possède donc ce double avantage qui est de permettre aux **consommateurs** de **mieux choisir** mais également aux **industriels** de **mieux produire**.

Le **Nutri-Score** est un outil pour vous aider à choisir plus facilement, néanmoins, il est important de garder à l'esprit l'importance d'une **alimentation variée et équilibrée**.

Une alimentation riche en **légumes et fruits**, en **céréales** semi-complètes ou complètes (pâtes, riz, etc.), en **légumineuses** (lentilles, haricots, etc.), en noix non salés (une poignée par jour) aide à être en bonne santé.

142

142

Comment est attribuée la Lettre/Couleur du Nutri-Score ?

La **lettre/couleur** est attribuée pour chaque aliment en fonction d'un score calculé pour 100 g de produit tel que vendu (ou 100 ml pour les boissons) à partir des données nutritionnelles déclarées.

Ce calcul est identique pour tous les produits SAUF pour les fromages, les matières grasses végétales ou animales et les boissons.

Pour ces derniers, le calcul est adapté en fonction de leurs particularités :

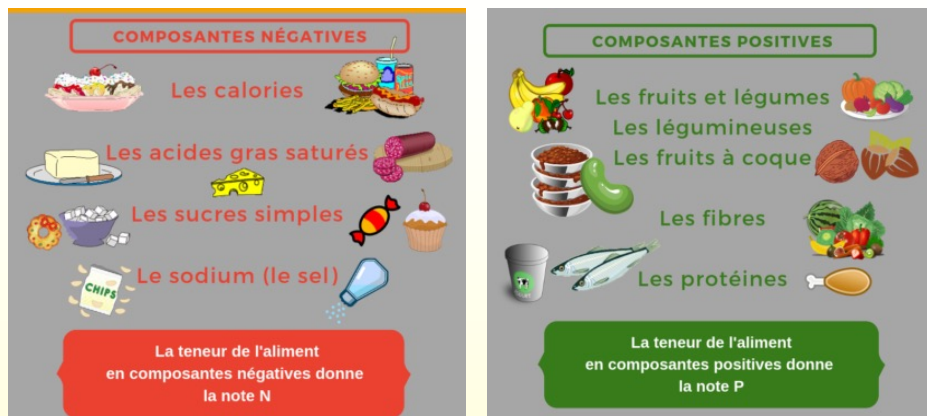
- La teneur en protéines pour les fromages,
- La rapport Acides Gras Saturés / Lipides Totaux pour les matières grasses,
- Les sucres totaux et les fruits et légumes pour les boissons.

Pour le cas général, le calcul se fait en fonction de la teneur du produit en éléments plus ou moins favorables pour la santé : **composantes négatives** ou **composantes positives** de l'aliment.

143

143

Calcul du Nutri-Score



$$\text{Nutri-Score} = N - P$$

144

144

Calcul du Nutri-Score (composante négative : N)

Tableau 1 : Points attribués à chacun des éléments de la composante dite « négative » N

Points	Densité énergétique (kJ/100g)	Graisses saturées (g/100g)	Sucres simples (g/100g)	Sodium ¹ (mg/100g)
0	≤ 335	≤ 1	≤ 4,5	≤ 90
1	> 335	> 1	> 4,5	> 90
2	> 670	> 2	> 9	> 180
3	> 1005	> 3	> 13,5	> 270
4	> 1340	> 4	> 18	> 360
5	> 1675	> 5	> 22,5	> 450
6	> 2010	> 6	> 27	> 540
7	> 2345	> 7	> 31	> 630
8	> 2680	> 8	> 36	> 720
9	> 3015	> 9	> 40	> 810
10	> 3350	> 10	> 45	> 900

¹ : la teneur en sodium correspond à la teneur en sel mentionnée sur la déclaration obligatoire divisée par 2,5.

145

145

Calcul du Nutri-Score (composante positive : P)

Tableau 2 : Points attribués à chacun des nutriments de la composante dite « positive » P

Points	Fruits et légumes, légumineuses et fruits à coque (g/100g) ¹ (%)	Fibres (g/100g) Méthode AOAC	Protéines (g/100g)
0	≤ 40	≤ 0,9	≤ 1,6
1	> 40	> 0,9	> 1,6
2	> 60	> 1,9	> 3,2
3	-	> 2,8	> 4,8
4	-	> 3,7	> 6,4
5	> 80	> 4,7	> 8,0

¹ : les fruits et légumes, légumineuses et fruits à coque comprennent de nombreuses vitamines (en particulier les vitamines E, C, B1, B2, B3, B6 et B9 ainsi que la provitamine A) ;

146

146

Calcul du Nutri-Score (cas particulier des boissons)

Tableau 4 : Grille d'attribution des points pour les boissons

Points	énergie (kJ)	Sucres totaux (g)	Fruits et légumes (%)
0	≤0	≤0	≤40
1	≤30	≤1,5	
2	≤60	≤3	>40
3	≤90	≤4,5	
4	≤120	≤6	>60
5	≤150	≤7,5	
6	≤180	≤9	
7	≤210	≤10,5	
8	≤240	≤12	
9	≤270	≤13,5	
10	>270	> 13,5	>80

147

147

Calcul du Nutri-Score

Nutriment /100g	Points
Energie (KJ)	0-10
Sucres simples (g)	0-10
Acides gras saturés (g)	0-10
Sodium (g)	0-10

Élément /100g	Points
Fruits, légumes, légumineuses, noix (%)	0-5
Fibres (g)	0-5
Protéines (g)*	0-5

Points négatifs (N)
0-40 points

—

Points positifs (P)
0-15 points

SCORE FINAL
N-P

-15 **40**

Meilleure qualité nutritionnelle Moins bonne qualité nutritionnelle

NUTRI-SCORE NUTRI-SCORE

A B C D E **A B C D E**

148

148

Calcul du Nutri-Score

La note finale du score nutritionnel attribuée à un aliment est donc susceptible d'être comprise entre une valeur théorique de **-15** (le plus favorable sur le plan nutritionnel) et une valeur théorique de **+40** (le plus défavorable sur le plan nutritionnel).

Application de règles spécifiques

Si le total de la composante **N** est inférieur à **11 points**, alors le score nutritionnel est égal au total des points de la composante **N** retranché du total de la composante **P**.

Si le total de la composante **N** est supérieur ou égal à **11 points**, et, si les points pour «fruits & légumes» sont égaux à **5**, alors le score nutritionnel est égal au total des points de la composante **N** retranché du total de la composante **P**.

Si les points pour «fruits & légumes» sont inférieurs à **5**, alors le score nutritionnel est égal au total des points de la composante **N** retranché de la somme des points «Fibres» et des points «fruits & légumes». Dans ce cas la teneur en protéines n'est donc pas prise en compte pour le calcul du score nutritionnel.

149

149

Calcul du Nutri-Score

Le Nutri-score n'étant pas adapté aux aliments infantiles destinés aux **enfants de 0 à 3 ans**, il n'est pas recommandé de l'apposer sur les marques concernées.

Les fromages : Le score est calculé en prenant en compte la teneur en protéines que le total des points **N** soit **≥11** ou non

$$\text{Score nutritionnel} = \text{Total Points N} - \text{Total Points P}$$

Les matières grasses ajoutées : La grille d'attribution des points pour les acides gras est calculée sur la composante **AGS/lipides totaux** avec un démarrage de la grille d'attribution des points à **10%** et un pas ascendant de **6%**.

Points	Ratio
	<u>AGS/lipides totaux</u>
0	<10
1	<16
2	<22
3	<28
4	<34
5	<40
6	<46
7	<52
8	<58
9	<64
10	≥64

150

150

Calcul du Nutri-Score

Attribution des couleurs

Aliments solides (points)	Boissons (points)	NUTRI-SCORE
Min à -1	Eau	
0 à 2	≤ 1	
3 à 10	2 à 5	
11 à 18	6 à 9	
≥ 19	≥ 10	

151

151

III. L'équilibre alimentaire

Une répartition équilibrée des nutriments doit permettre de couvrir sans excès les besoins énergétiques tout en conduisant à un apport satisfaisant en micronutriments indispensables, qui assure la couverture des besoins qualitatifs de l'organisme

- ✓ **À courte terme**, permettre une croissance harmonieuse chez l'enfant et maintenir un poids corporel stable chez l'adulte ainsi qu'une activité physique et intellectuelle optimale, donc une bonne santé
- ✓ **À long terme**, assurer un vieillissement physiologique et contribuer à retarder l'apparition de maladies dégénératives (cancer, diabète, MCV, etc...)

152

152

La détermination du poids idéal

Le poids idéal est, du point de vue médical, celui qui assure un état de santé optimal

$$P \text{ (poids idéal)} = T - 100 - \frac{(T-150)}{N}$$

Formule de Lorentz, mettant en relation taille et poids idéal

P : ou poids idéal en kilogramme

T : la taille en centimètre

N = 4 pour l'homme et **N** = 2 pour la femme

153

153

Un autre critère pour évaluer la corpulence est la mesure de l'indice de masse corporelle (IMC) appelé aussi indice de Quételet

$$IMC = \text{Poids}/(\text{taille})^2$$

Le poids est exprimé en kilogramme et la taille en mètre

Une personne pesant 63 Kg et mesurant 1,65 m a un

$$IMC \text{ égal à } 63/(1,65 \times 1,65) = 23,1 \text{ Kg/m}^2$$

154

154

Classification internationale du poids corporel et de l'obésité


Classification OMS	IMC (Kg/m ²)	Risque	Dénomination usuelle	kg pour 170 cm
Déficit pondéral	< 18,5	Risque faible (mais augmentation du risque d'autres problèmes)	Maigreur	< 53
Poids normal	18,5 - 24,9	Risque moyen	Poids souhaitable	53-72
Surpoids	25 - 29,9	Risque augmenté	Surpoids	> 72
Obésité I	30 - 34,9	Risque modéré	Obésité modérée	72-86
Obésité II	35 - 39,9	Risque grave (ou sévère)	Obésité sévère	87-101
Obésité III	≥ 40	Risque très grave (ou très sévère)	Obésité massive ou morbide	≥ 116

155

155

Alimentation équilibrée et variée :

- Proportionnelle aux dépenses
- Adaptée aux besoins dans ses apports nutritionnels



Se réalise par :

- Le choix des aliments
- L'organisation des repas

156

156

Répartition équilibrée des macronutriments ration journalière type

Macronutriments	% Energétique	Ration type
Protides	11 à 15 %	100 g → 400 kcal
Lipides	35 à 40 %	80 g → 720 kcal
Glucides	50 à 55 %	350 g → 1400 kcal
Total	2520 kcal ou 10 500 kJ	

157

Rôle des macronutriments dans l'installation de l'obésité

Tableau 8.1 : Caractéristiques des macronutriments (d'après OMS, 1998)

	Protéines	Glucides	Lipides
Rassasiement	+++	++	±
Suppression de la faim	+++	+++	±
Apports énergétiques (kcal/g)	4	4	9
% des apports énergétiques quotidiens	+	++	+++
Capacité de stockage	±	+	+++
Voies métaboliques vers un autre compartiment	+	+	0
Autorégulation (capacité à stimuler l'oxydation en cas d'excès d'apports)	+++	++	0

Production d'énergie par l'organisme : **Glucides** > **Protéines** > **Lipides**

158

Représentation de la balance énergétique



les dépenses sont
supérieures aux
apports

l'équilibre parfait
entre les apports et
les dépenses

les apports sont
supérieurs aux
dépenses

159

159

L'équilibre alimentaire

Par la formule 421 (G P L) (Dr Creff)

Chaque repas doit apporter :

- 4 portions de glucides**
 - 1 portion de crudité
 - 1 portion de cuidités
 - 1 portion de farineux
 - 1 portion de produits sucrés
- 2 portions de protides**
 - 1 portion de protide lactés
 - 1 portion de protide non lactés
- 1 portion de lipides**
 - 1/2 portion de lipides animaux
 - 1/2 portion de lipides végétaux

Portion = quantité d'aliments que l'on a l'habitude de manger,
variable d'un sujet à l'autre

160

160

L'équilibre alimentaire peut se traduire à travers trois points essentiels

- 1- en qualité, l'alimentation doit apporter des aliments variés, puisque les nutriments indispensables sont répartis dans les divers aliments
- 2- en quantité, l'alimentation doit apporter une ration énergétique permettant de compenser les dépenses énergétiques ;
- 3- dans la journée, plusieurs prises alimentaires sont conseillées variant de trois à quatre repas.

161

161

1- La qualité alimentaire

L'équilibre nutritionnel est assuré par la consommation d'aliments variés

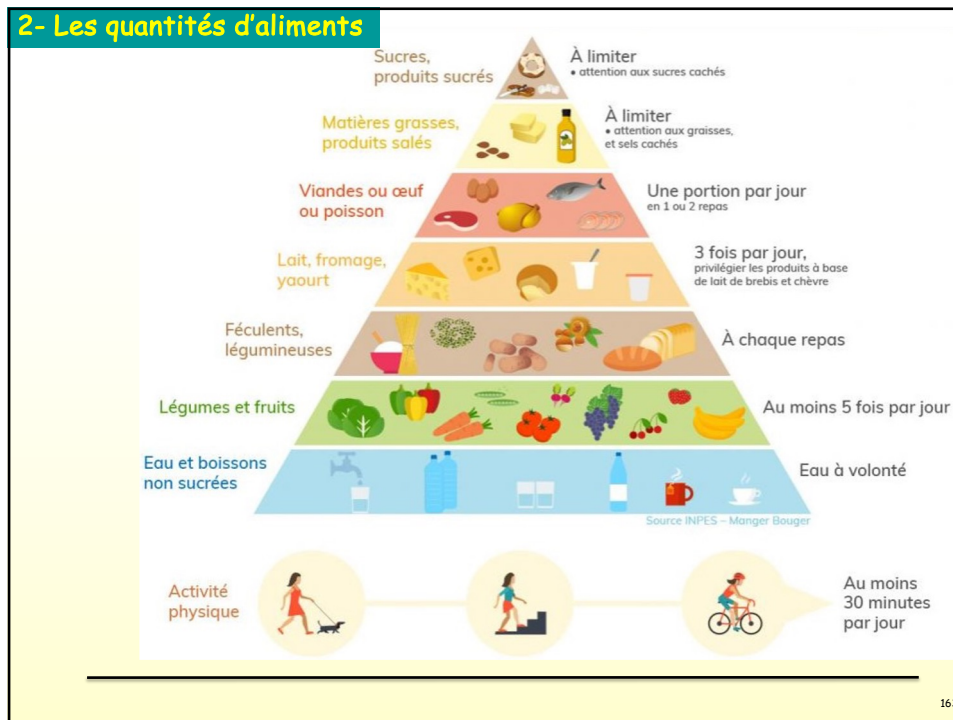
Les groupes d'aliments selon la classification du Comité Français d'Education Pour la Santé (CFES)

	Groupes d'aliments	Apports nutritionnels
Bleu	Lait et produits laitiers (sauf le beurre)	Protéines d'origine animale, Calcium, phosphore, Vit. du groupe B et du groupe A (produits non écrémés), lipides (variables)
Rouge	Viandes, poissons, œufs	Protéines d'origine animale, Fer, Vit. du groupe B et Vit. A , lipides (variables)
Vert	Légumes et fruits	Vit. C, provit. A, Fibres, Minéraux, Glucides (variables)
Brun	Céréales et dérivés, Pommes de terre, légumes secs	Glucides complexes (amidon), protéines d'origine végétale, Vit. du groupe B, Minéraux, Fibres
Jaune	Beurre, crème, huiles, margarines et autres corps gras	Lipides, AG essentiels, Vit. A (beurre et crème), Vit. E (huiles riches en AGPI)
Gris	Boissons	Eau
Rose	Sucre et produits sucrés	Glucides simples (saccharose)

162

162

2- Les quantités d'aliments



163

3- Les prises alimentaires de la journée

- ✓ Il est conseillé de fractionner les repas dans la journée
- ✓ Pour les enfants et les adolescents, les femmes qui allaitent, les personnes ayant peu d'appétit : quatre repas sont conseillés
- ✓ La répartition énergétique conseillée pour une journée est la suivante :
 - Petit déjeuner : 15 à 20 % de la ration énergétique
 - Déjeuner : 40 à 45 % de la ration énergétique
 - Goûter : 5 à 10 % de la ration énergétique
 - Dîner : 35 à 40 % de la ration énergétique

164

L'assiette Harmonie santé

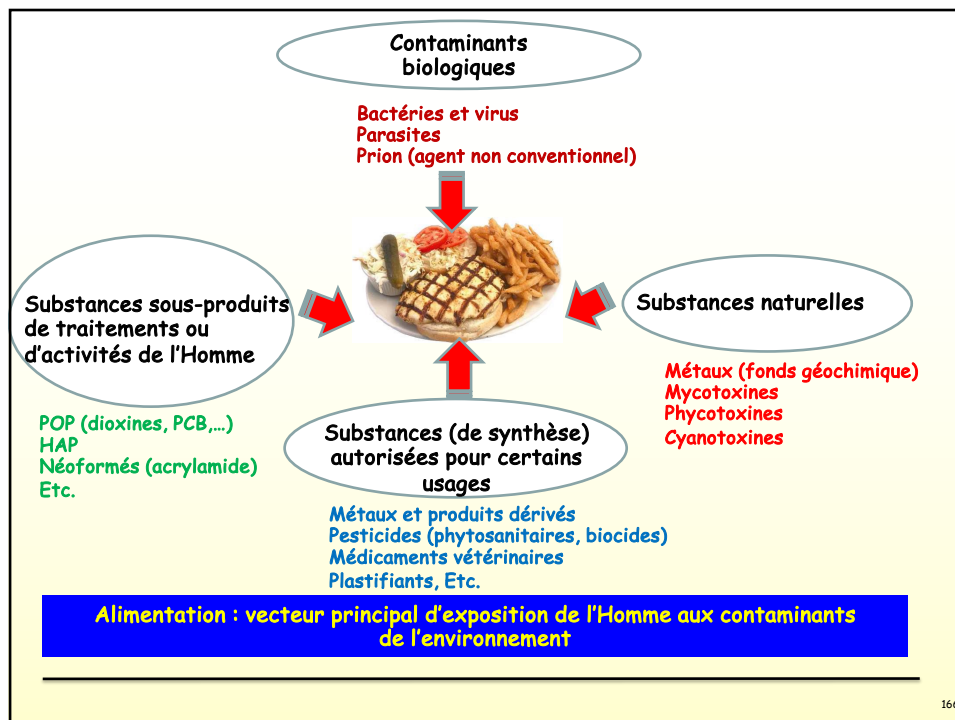


- Visuelle
- Simple
- Nutritive
- N'empêche pas de manger les autres aliments
- Aucun interdit

La santé débute dans notre assiette

165

165



166

166

Hippocrate

De tes aliments, tu feras ta médecine

167

167

Livres de références

1- Apports nutritionnels conseillés pour la population française

3ème éd., 2001, Coord.: A. Martin

2- Aliments, alimentation et santé

2ème éd., 2000, Coord.: H. Dupin, C. Michaud

3- Principes de nutrition pour le pharmacien

1ème éd. 2005, Coord. M.P. Vasson, A. Jardel

168

168