



Définitions :

Aliment

Substance habituellement ingérée par un être vivant et lui fournissant les **nutriments** plus ou moins nombreux et plus ou moins interdépendants et l'énergie (calories) nécessaires à sa vie et à son développement : c'est la définition d'un **aliment complet**.

Les aliments sont regroupés en **7 catégories**

Nutriment

Tout composé organique ou inorganique contenu dans les aliments et qui peut être utilisé par l'organisme

** Macronutriments : Glucides (G) Lipides (L) et Protéines (P)

** Micronutriments :

* sels minéraux : sodium, potassium, calcium, magnésium et phosphore

* oligoéléments : fer, zinc, cuivre, chrome, sélénium, iode, fluor, etc.

* vitamines : au nombre de 13.

** Eau : occupe une place à part et importante.

Ration alimentaire

C'est la quantité et la qualité des aliments ingérés quotidiennement par un sujet.

Une ration appropriée couvre les besoins de l'organisme (énergétiques et non énergétiques) permet d'assurer une bonne santé physique, psychique et une croissance normale

BESOIN NUTRITIONNEL

C'est la quantité moyenne de **nutriment** nécessaire quotidiennement **pour maintenir** les fonctions physiologiques et un état de santé normaux **et faire face** à certaines périodes de la vie telles que la croissance, la gestation, la lactation.

Les besoins varient en fonction de :

- l'âge, du sexe - l'activité physique - l'état physiologique : croissance, grossesse, ou pathologique.

Les besoins sont fonction des dépenses :

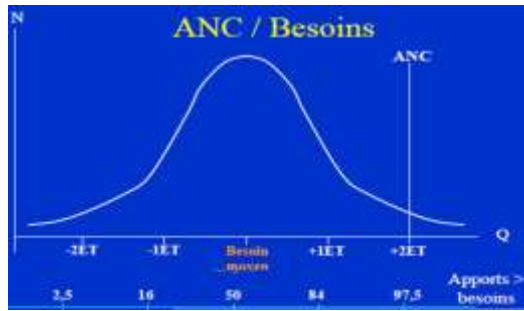
Si Apports alimentaires = dépenses → on peut avoir un poids stable

Apport Nutritionnel Conseillé ANC

Quantité moyenne de nutriment qui doit être fournie par personne et par jour pour satisfaire les **besoins d'une population**.

Il a une base statistique.

Il est calculé en additionnant le besoin moyen de la population considérée + 2 déviations standard, soit approximativement **130 %** du besoin moyen ; un tel apport couvre les besoins de **97,5 %** de la population.



Apports Journalier Recommandés (AJR)

- Utilisées pour l'étiquetage de certains produits (réglementation).
- ne prennent pas en compte les différences liées à l'âge ou au sexe.

Les besoins nutritionnels quantitatifs et qualitatifs : Énergétiques Hydriques Micronutriments

Besoins énergétiques

La ration calorique **doit compenser les dépenses énergétiques** de base MB et additionnelles et doit être équilibrée.

Les Dépenses énergétiques associent :

- * **Dépenses de base** ou dépense de fond ou métabolisme basal **60 %** des DEG
- * **Dépenses liées à la thermorégulation** : en climat tempéré ces dépenses sont faibles, **< 5 %** des dépenses globales.
- * **Dépenses liées à l'alimentation ou thermogénèse induite par les aliments**, représente habituellement environ **10 %** de la dépense des 24 heures.
- * **Dépenses liées au travail musculaire**

Dans les conditions habituelles de vie, elles représentent **15 à 30 % des dépenses globales sur 24 h.**

La ration calorique est la somme de deux rations : d'entretien MB et de travail ou de fonctionnement.

A titre d'indication globale

La **ration d'entretien** est entre : * **2000 et 2200 Kcal** chez l'homme, * et de 1600 à 1800 Kcal chez la femme.

La **ration de travail** peu passer : * de **500 Kcal** pour un activité physique légère * jusqu'à 4000 Kcal pour une activité très intense dans des conditions de froid extrême.

Généralement la fourchette allant de

30 kcal/kg/24 h (femme, sujet âgé) à 42 kcal/kg/24 h (homme de 18 ans).

Le plus important est d'avoir une **alimentation variée en quantités modérées** : **Ration équilibrée**

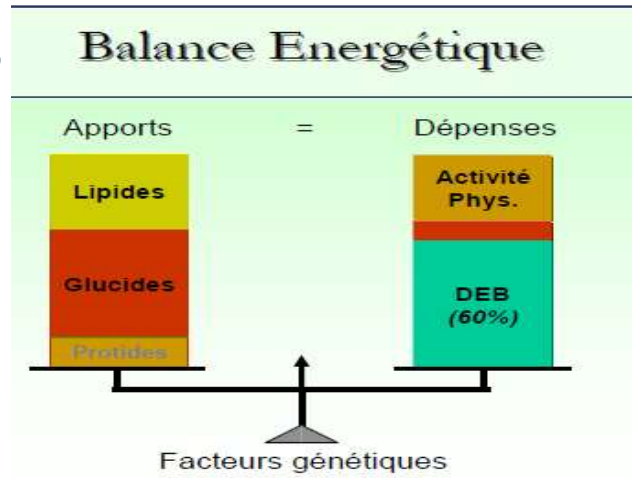
Globalement, il faudrait que la **ration alimentaire contienne en moyenne** :

- **55 à 70 %** de **glucides** de la ration calorique (Un Besoin minimale à **150 g / j** est indiqué) moins de 10% de sucre rapide.
- **20 à 30 %** de **lipides** ; moitié végétale.
- **10 à 15 %** de **protides** : moitié d'origine animale **1g/kg/j 30 à 50g/j de protéines** chez l'homme et plus chez la femme en période de grossesse ou d'allaitement.

Avec les micronutriments c'est une ration ou un régime **équilibré**.

Les Besoins énergétiques Sont en fonction **des dépenses** et varient chez le même individu essentiellement en fonction de l'activité physique.

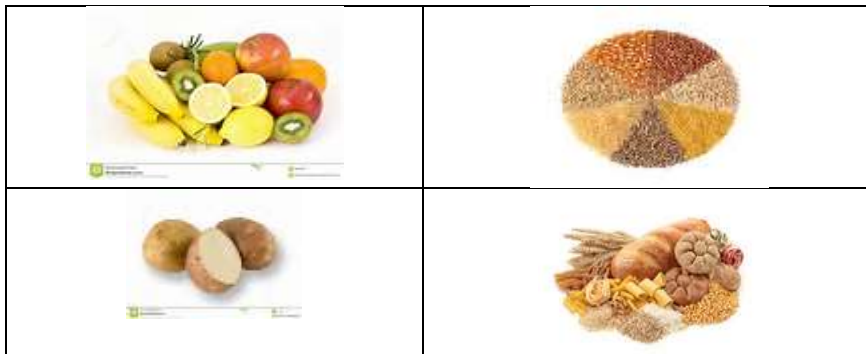
Notion de



Apports énergétiques

- 1 g de **glucides** fournit 4 kcal ;
- 1 g de **protides** fournit 4 kcal ;
- 1 g de **lipides** fournit 9 kcal ;
- 1 g d'**alcool** fournit 7 kcal.

Glucides



Les glucides sont des matériaux énergétiques avec un pouvoir sucrant.

Les principaux glucides alimentaires sont :

L'**amidon à assimilation lente** (pâtes, légumes secs, etc..) index glycémique bas.

Le **lactose, le saccharose, le fructose et le glucose à assimilations rapides** (index glycémique élevé) retrouvés dans les sucres, miel, confiture, etc.. Qui doivent être limités (< 10 % de l'apport énergétique).

Et les fibres alimentaires.

Index glycémique élevé = pouvoir hyperglycémiant et d'hyper insulinémies = glycogénogénèse et lipogénèse.

Intérêts des glucides :

Utilisations : oxydation directe (ATP), synthèse de glycogène (foie et muscles) et lipogénèse de novo.

Les **fibres** alimentaires sont des constituants des parois cellulaires végétales non digestibles , aux propriétés bénéfiques pour la régulation du transit intestinal.

Lipides

Les principaux sont : Les **triglycérides, le cholestérol et les phospholipides.**

La consommation des lipides varie d'un pays à un autre.

La moitié c'est les **corps gras dits « visibles »** : **beurre, huiles, margarines.**

Un tiers dans les **produits animaux viandes.**

15 à 20 % dans les **produits laitiers (lait, fromages),**

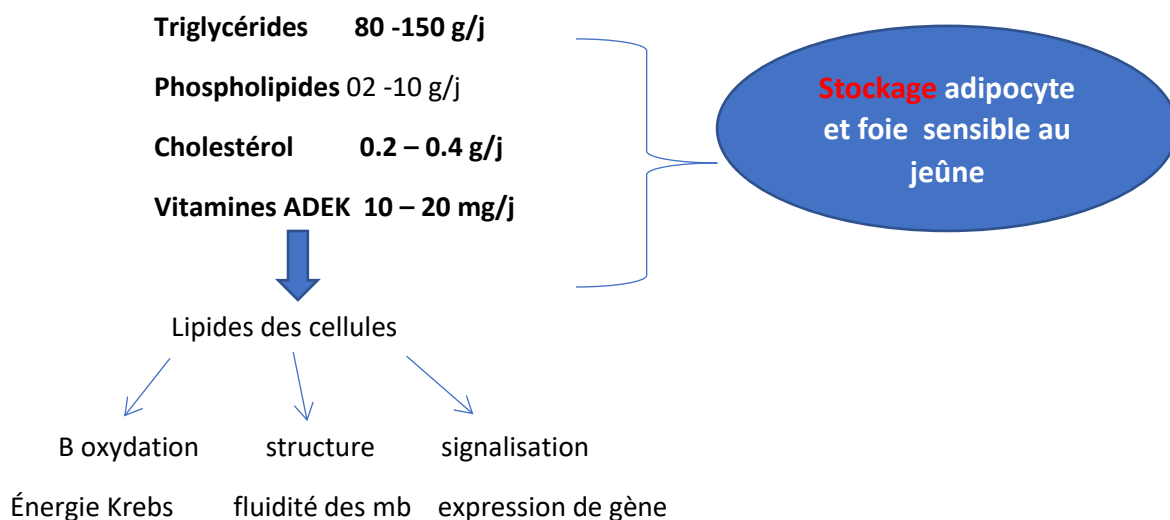
Moins de 5% dans les **végétaux**

Effets santé généraux des lipides

- *- sont hautement **énergétique.**
- *- **apportent les acides gras essentiels** qui ne peuvent être synthétisés suffisamment par l'organisme et doivent être apportés par l'alimentation
- *- **permettent l'absorption** des vit A, D, E et K.
- *- **structural** : insertion au niveau de la **membrane** plasmique (phospholipides et cholestérol) et composants des **organites** intracellulaires.
- *- **anti cytolitique** du cholestérol dans les **érythrocytes.**
- *- **précurseurs de sels biliaires** utiles à la digestion et d'hormones stéroïdes.

Apport conseillé en lipides alimentaires

Une ration type c'est **70 à 80 g/j** comme norme meilleure pour la santé (soit **30 %** de la **REG**)



Les lipides peuvent contenir des acides gras

- *- **Saturés AGS** : dans les graisses animales (beurre, viande rouge, charcuteries.).
- *- **Mono insaturés AGMI** : certaines huiles végétales (olive).
- *- **Polyinsaturés AGPI** : essentiels AGE de la famille n-3 (acide α - linoléique) et n-6 (acide linoléique)
- *- **AGPI à longues chaînes** qui dérivent des AGPI.

*- **Acides gras trans** hydrogénation ou cuisson à haute température

Acides gras saturés

Dans les **viandes, charcuteries et produits laitiers** graisses animales.

Sont associés à un **risque accru** :

* **d'obésité**, * **de maladies cardiovasculaires** * **et certains cancers**.

L'augmentation de la consommation = augmentation de la mortalité **coronarienne**.

Les AGS les plus athérogènes sont : acide laurique, myristique et palmitique.

ANC = 08 -10 % des AET

Femme : 16 g/j ; homme : 19 g/j.

Acides gras mono insaturés

L'**acide oléique** (c 18 :1, n-9 ou ω9 oméga 9) surtout dans l'**huile d'olive**.

Non athérogènes (il **protège les lipides** membranaires et les LDL de l'oxydation).

= Prévention des maladies cardiovasculaires

Caractérise les régimes méditerranéens riches en **huile d'olive**

Consommation fortement recommandée **50 % des apports en lipides**.

Acides gras essentiels AGPI

Acide linoléique (c18:2 n-6): **huile de tournesol et maïs**.

Besoins : 10 g/j.

Acide α linoléique (c18:3 n-3) : **huile de soja , colza , noix, poisson**.

Besoins : 2 – 4 g/j

Les AGPI sont des **précurseurs des AGPI à Longue Chaîne** sous l'effet de *désaturases* et *d'élongases* qui sont diminués chez les **diabétiques et le sujet âgé**.

AGPI à Longue Chaîne

*- **EPA (eicosapenténoïque)**

*- **Et le DHA (docosahexaénoïque)**

Sont apportés aussi par **les produits marins et le lait maternel**

Et L'**acide arachidonique** contenu dans **les viandes, les œufs et le lait maternel**

Effets santé des AGPI

Sont indispensables pour : *- fluidité des membranes *- croissance. *- transport du cholestérol (HDL). *- précurseurs des eicosanoïdes qui ont un effet primordial sur la **vasomotricité** et l'**agréabilité** plaquettaire.

Acides gras Trans

Acides gras dont les substituant (ou atomes d'hydrogène) se situent de part et d'autre du plan de la liaison (AFSSA 2005).

Naturels : viandes, laits. ; **Technologiques** : hydrogénation des huiles cuisson à haute température des huiles

Effets **cardiovasculaires défavorables** si >2% des AET.

Répartition recommandée des AG

*- **1/3 de chaque catégorie d'AG** ou encore

*- **¼ d'AGPI et ½ d'AGMI.**

Le rapport entre les n-3 (oméga-3) et les n-6(oméga-6) est aussi important, il est conseillé un rapport **n-6/n-3** de l'ordre de **4- 5** et les apports de **n-6 de 15 g/j.**

*- **trans < 2%**

Protides

1) Les protéines animales :

a) **viande et poisson** = système protéique musculaire constitué de :

* Protéines myofibrillaires 53%

* protéines sarcoplasmiques 31%

* protéines du stroma 16%

b) **Œuf** = albumen (ovalbumine 65%) + jaune d'œuf (35%)

c) **Lait** = caséine (80%) + lactosérum (20%)



2) Les protéines végétales :

a) Les graines de céréales = blé, riz, maïs, orge, avoine... riches en prolamines et glutélines

b) Les graines de légumineuses = soja, pois, haricot, lentilles et arachide ; elles sont principalement composées de globulines et albumine.



Les protéines apportent **les acides aminés** (au nombre de 20 Aa) **et l'azote indispensable à la synthèse tissulaire** (plus de 60000 protéines différentes et renouvellement) ; **elles sont aussi énergétiques.**

Certains Aa sont impérativement fournis par l'alimentation, ils sont dits indispensables ou essentiels.

Les Acides aminés essentiels : Isoleucine, leucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane, valine. (+ histidine chez le nourrisson)

L'absence d'un seul AA est un facteur limitant à la bonne valeur biologique d'une protéine alimentaire et entraîne la négativation du bilan azoté.

L'**œuf** est l'aliment de référence par sa composition équilibrée en acides aminés.

Les **légumineuses** (lentilles) sont riches en lysine et pauvre en méthionine ; **les céréales** sont pauvres en lysine.

La **valeur biologique protéique (VBP)** est meilleure pour les produits animaux (mieux équilibrées en acides aminés indispensables) que les végétaux ;

Apports protéiques

Notion d'équilibre du bilan d'azote : Entrées d'azote = sorties (urinaire, fécales et cutanées) = **55 mg/kg/j.**

6.25g de P = 02 g d'urée = 01 g d'azote N ou une Protéine = 16% d'N.

L'apport protéique doit compenser **les pertes azotées** obligatoires avec une marge de sécurité= **1 à 1,2 g/kg/j** (55 mg/kg/j d'azote)

Besoins hydrominéreaux et vitaminiques

La ration alimentaire doit apporter quotidiennement :

- * de **l'eau** 2 à 2.5l /j (boisson idéale),
- * des **minéraux** (Mg⁺⁺, Fe⁺⁺, Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺) pour compenser les pertes urinaires fécales et sudorale et dont l'apport est particulièrement important en période de croissance enfant et l'allaitement ;
- * des **oligoéléments** nécessaires au fonctionnement de l'organisme : Zn, Cu, ..
- * et des **vitamines**.

Ces besoins sont généralement couverts dans les conditions normales d'alimentation (ration équilibrée).

Les apports recommandés pour les principaux micronutriments sont indiqués dans le tableau :

	Sujet de 70 kg
Energie (kcal)	2 400-2 500
Eau (mL)	2 300
Protéines (g)	70
Calcium (mg)	800-1 000
Fer (mg)	10
Folates (µg)	400
Vitamine B12 (µg)	3-4
Vitamine A (UI)	2 000
Vitamine E (mg)	15
Vitamine K (mg)	1
Vitamine D (UI)	400
Fluor (mg)	0,35

Vitamines

Ont un rôle dans l'assimilation des nutriments : (co-enzyme), hormones, activateur et anti-oxydant

Liposolubles : A, D, E, K

Hydrosolubles : B₁, B₂, B₆, B₁₂ et C, PP, acide pantothénique, acide folique et biotine.

CATÉGORIES D'ALIMENTS

Viandes, poissons et œufs

Produits laitiers

Matières grasses

Légumes et fruits

Céréales et dérivés- légumineuses

Sucres et produits sucrés

Boissons

Viandes, poissons et œufs

20% - 15% de protéines

Equilibrés en **acides aminés indispensables**, en particulier dans les **œufs**

Très mauvais rapport calcium/phosphore

Le jaune **d'œuf** est une source importante de **cholestérol** (300 mg/ 1 jaune) Sources de **vitamine A, B et D**

Les viandes sont riches en **fer héminique**

Produits laitiers

1 L de lait de vache apporte **35 g** de **protéines**.

Les laits demi-écrémé et écrémé apportent respectivement **15-18 g** et **1 g** de **lipides** par L

1 L de lait apporte **50 g** de **lactose**

Le lait est une source importante **de calcium et de phosphore (Ca/P = 1,4)**, de **vitamines A, D, B12** mais **ne contient pas de fer**.

Les vitamines A et D sont absentes du lait écrémé

Produits sucrés : glucides solubles ou glucides simples (rapides)

La moitié sous forme invisible (chocolat, confiture, biscuiterie)= c'est des Produits énergétiques **totalelement déséquilibrés** sur le plan nutritionnel dont l'absorption provoque un «**stress pancréatique**»

Matières grasses

Pouvoir **énergétique** très élevé

Déséquilibre les rapports entre les éléments énergétiques et les autres nutriments

Intérêt : présence des **acides gras essentiels** en particulier dans les graisses végétales (60% dans l'huile de tournesol, maïs, pépin de raisin, noix)

Légumes et fruits : Légumes Fruits frais ; Fruits séchés ; fruits oléagineux

Légumes

La teneur en **eau** des légumes verts est appréciable (90%) et l'apport en **glucides modéré** (plus pour les racines telles carottes, céleri que salades, courgettes, épinards et tomates)

Apport important de **potassium et de calcium** (choux), **magnésium, fer et cuivre** (légumes à feuilles type épinards)

Les légumes sont **riches en vit C, B et A** (légumes à feuilles vertes)

Présence de **fibres**

Fruits frais

La composition est semblable à celle des légumes mais leur teneur en **glucides** est plus élevée (fructose, saccharose, glucose et amidon : banane et châtaigne)

Un fruit apporte généralement **15 à 20 g de glucides** (raisin et banane les plus riches en sucre)

Seuls les agrumes contiennent du **calcium**

Les fruits sont **riches en vitamines (C, carotène)** , **potassium** et **pauvres en sodium**

Fruits séchés

Renferment en moyenne **73% des glucides** assimilables, sont une bonne source de **vitamines A et C** (dessiccation industrielle vs soleil) et ont une teneur élevée en **fibres**

Fruits oléagineux

(Noix, noisettes, amandes,..) représentent un apport important de **lipides (> 50%)** et de **protéines (10-15%)**
Et sont une bonne source de minéraux (**calcium, magnésium et fer**)

Céréales Tubercules Légumes secs

Céréales

La **farine blanche** est un produit alimentaire énergétique, elle est **pauvre en vitamine B**, dépourvue en **vitamines liposolubles, B12 et C** ; le **rapport Ca/P déséquilibré** et la **teneur en fer est appréciable**.

À l'inverse de la farine complète.

Les céréales sont pauvres en lysine.

Tubercules

Les tubercules (**90% amidon** et **5% protéines**) sont plus énergétiques et leur teneur en **vitamine C** les distingue des céréales.

En dehors de la pomme de terre, les tubercules sont des aliments les plus **déséquilibrés sur le plan calorico-azoté** (fréquence et sévérité du marasme (malnutrition) dans les zones où prédomine le manioc).

Légumineuses ou légumes secs

(Pois, haricot, lentille...) = **20- 25%** de **protéines**

Sont **déficientes en acides aminés soufrés** (méthionine), corrigent partiellement le déficit des céréales

Sur le plan minéral, leur **valeur >** à celle des céréales

Les glucides (élément majeur) : **amidon + éléments indigestibles** dégradables par la flore microbienne (métabolites gazeux : flatulences)

Pois chiche et haricots contiennent des éléments antinutritionnels dénaturés après cuisson, sont riches en **acide phytique** et ont une **activité décalcifiante** qui est atténuée du fait de leur teneur en calcium.

Les boissons

L'eau : **besoin 2,5 l/j**; l'hydratation régulière est indispensable; minéralisation de l'eau < 2 g/l ; Un taux de nitrates élevé dans l'eau est associé à une fréquence élevée de cancer de l'estomac (max 45 mg/l)

Le café et thé, pris sans sucre sont dépourvus de calorie ; ils apportent des quantités variables de **caféine** (150 à 60 mg/tasse)

Les boissons sucrées : jus de fruits, sodas ne contiennent **que du sucre** (10-20%)

EN RESUMÉ

Selon leurs propriétés et qualités nutritionnelles, les aliments sont regroupés en sept familles

Famille groupe	Types d'aliments	Composition
1	Viandes, poissons, œufs, volaille, abats	Pa, SM, Vit A, B, D
2	Produits laitiers (lait, laitages et fromages)	Pa, L, SM, Vit A, D
3	Fruits et légumes, Fruits oléagineux	G, H ₂ O, SM, Vit C, Pv, L, G, Vit E
4	Céréales, pain, riz, féculents et pomme de terre	Pv, G
5	Corps gras: * visibles (beurre, huile) * invisibles (lait, cacahuètes)	L, Vit A
6	Sucre et produits sucrés (chocolat, miel, confiserie, confiture)	G
7	Eau, café et thé sans sucre Jus de fruits, sodas et Coca cola	0 Kcal G

Pa = protéines animales; Pv = protéines végétales; G = glucides, L = lipides, Vit = vitamines ; SM = sels minéraux

Dr Boukoufa, A. MA physiologie clinique
métabolique et nutrition

Calcul d'une ration alimentaire journalière type 2400 kcal/j

Répartition		
Glucide	protéines	lipides
55%	15%	30%
1320 kcal	360 kcal	720 kcal
330 g/j	90 g/j	80 g/j

Répartition des types d'aliments dans la journée

* Prendre lors de chaque repas un aliment de chacune des six catégories.

* Ou par la règle **421 = 4 G - 2 P - 1 L**:

4 éléments glucidiques : pain, féculents, ou produits sucrés, légumes cuits ou crus, légumes ou fruits.

2 éléments protidiques : viande, poisson ou œuf et fromage ou lait.

Et 1 élément lipidique

Adaptation de la ration en fonction de la situation

Certaines situations physiologiques imposent :

* Une augmentation de calcium, protéine cas de grossesse et d'allaitement

* Un supplément calorique pour les sportifs.

* Apport supplémentaires en acides aminés et AG essentiels chez les sujets âgés.