

# ALIMENTATION d'AUJOURD'HUI et de DEMAIN : quelles sources et recommandations nutritionnelles pour les lipides et protéines ?

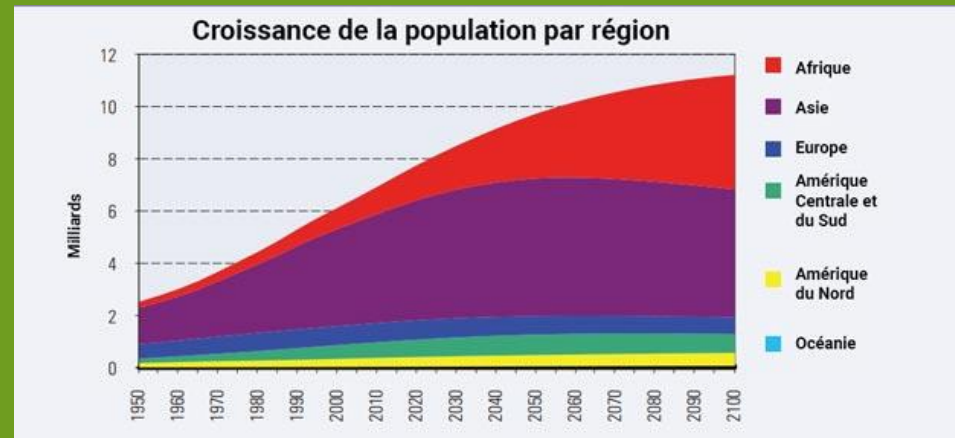
[claire.bourlieu-lacanal@inra.fr](mailto:claire.bourlieu-lacanal@inra.fr) & [mariana.ferreira@unirio.br](mailto:mariana.ferreira@unirio.br)

Bourlieu<sup>1</sup> & M. Mariana S. Larráz Ferreira<sup>2</sup>

<sup>1</sup> UMR 1208 IATE, INRA Montpellier, France;

<sup>2</sup> Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO, Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição - PPGAN; Rio de Janeiro, Brésil;

# Transition démographique Et nutritionnelle associée



Source: ONU 2015

Limiter les pertes /Gaspillage alimentaire



Agrosystèmes vertueux

HEALTHY DIETS DERIVE FROM SOCIALLY AND ENVIRONMENTALLY SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS



Changement climatique



Durabilité alimentation ?



# Sommes-nous près de la #FaimZéro ?

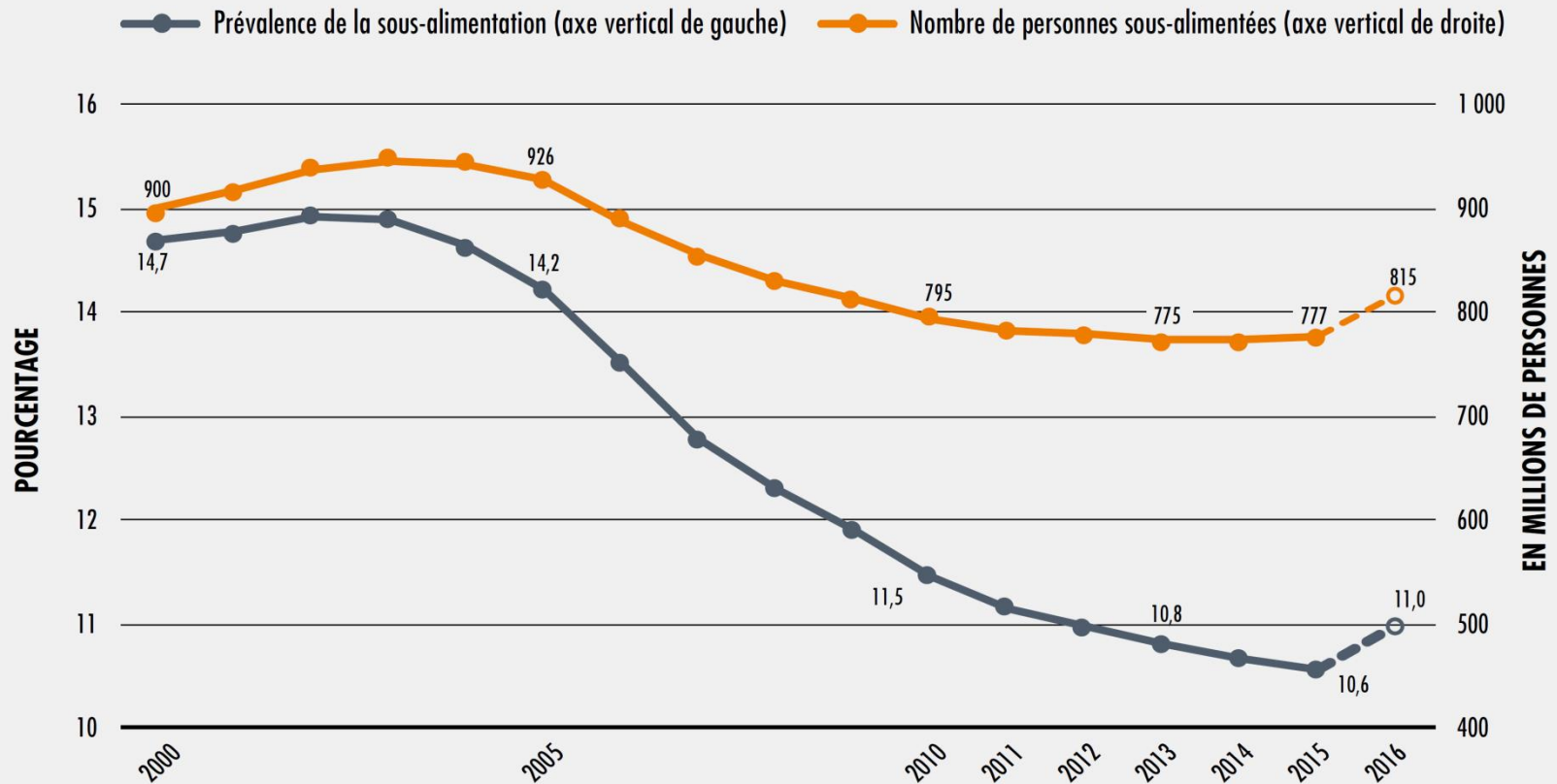
---

L'ÉTAT DE LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE ET DE LA NUTRITION  
DANS LE MONDE  
2017



Rapport sur *L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde*. FAO 2017.  
UNICEF, PAM, OMS, FIDA

**FIGURE 1** LE NOMBRE DE PERSONNES SOUS-ALIMENTÉES EST REPARTI À LA HAUSSE EN 2014 ET S'ÉLÈVERAIT À 815 MILLIONS EN 2016

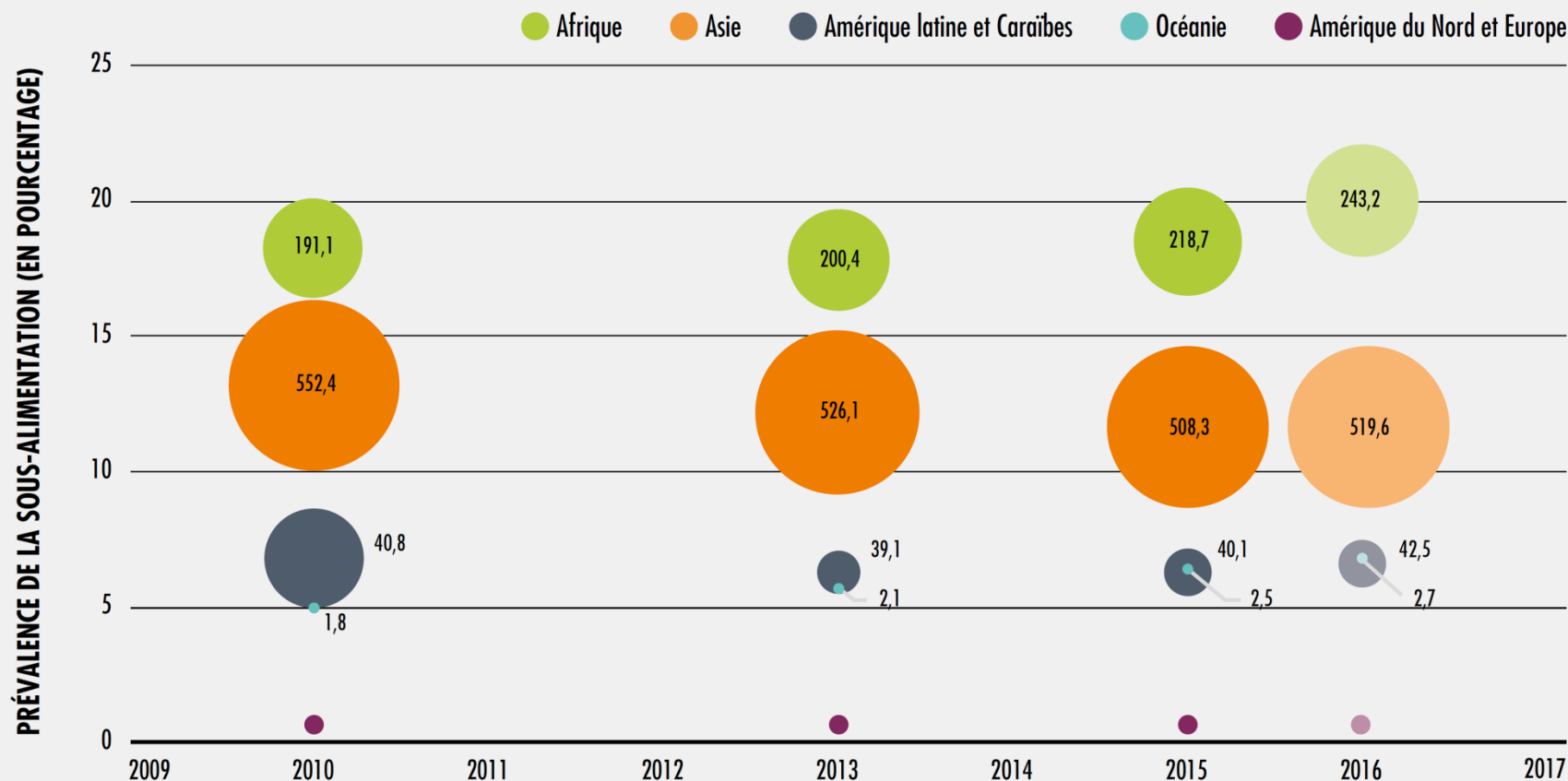


NOTE: Prévalence et nombre de personnes sous-alimentées dans le monde pendant la période 2000-2016.

Les chiffres relatifs à 2016 sont des estimations prévisionnelles.

SOURCE: FAO.

**FIGURE 2** L'AFRIQUE EST LA RÉGION OÙ LA PRÉVALENCE DE LA SOUS-ALIMENTATION EST LA PLUS ÉLEVÉE; L'ASIE EST LA RÉGION OÙ LE NOMBRE ABSOLU DE PERSONNES SOUS-ALIMENTÉES EST LE PLUS ÉLEVÉ



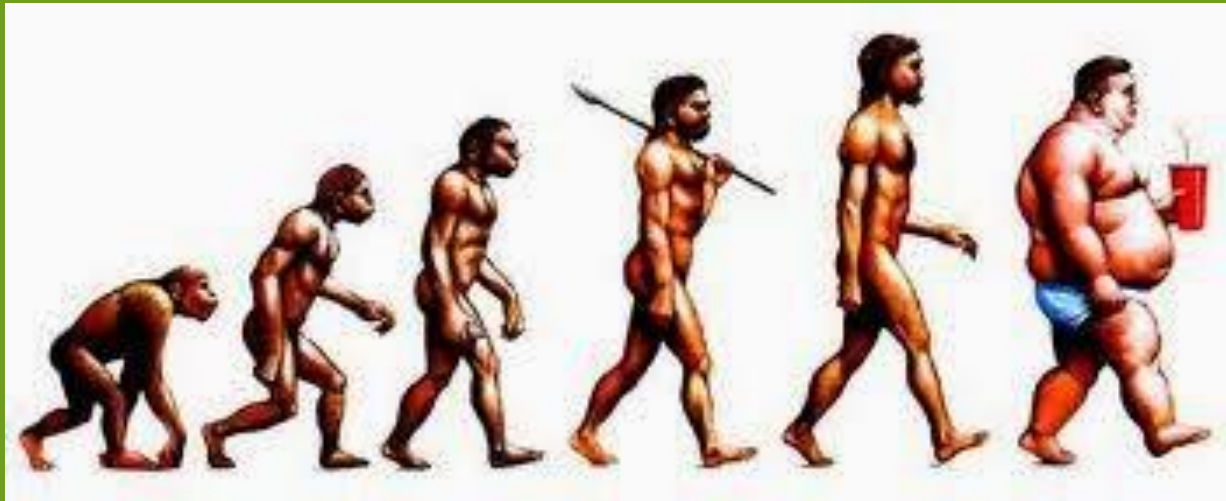
NOTE: Comparaison de la prévalence et du nombre de personnes sous-alimentées par région. La taille des cercles est proportionnelle au nombre de personnes sous-alimentées indiqué à l'intérieur (en millions). Les chiffres relatifs à 2016 sont des projections.

SOURCE: FAO.

# Introduction

- Au cours des 100 dernières années → **transition nutritionnelle**

**SOUS-ALIMENTATION → SUR-ALIMENTATION**



# Introduction

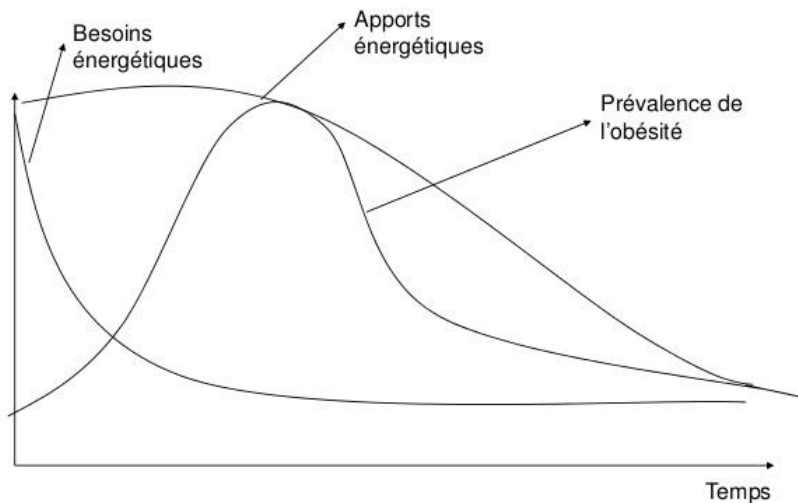
## Modification de la structure du régime alimentaire

- Consommation excessive d'aliments très caloriques, riches en graisses, sel et sucres mais pauvres en micronutriments (vitamines, minéraux )  
=> concept de **calorie vide** / proche aliments « **ultra-transformés** »



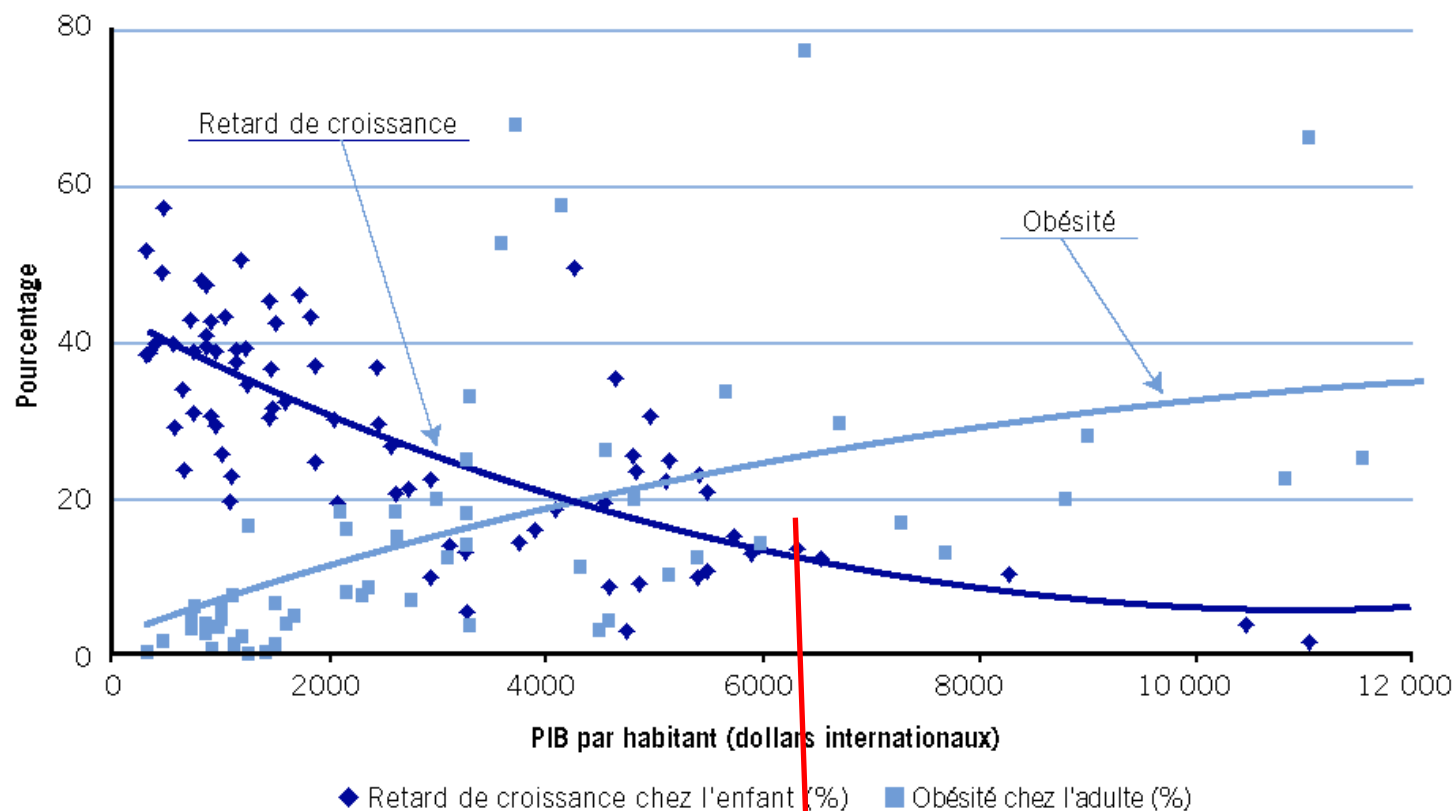
## Modification des comportements alimentaires

### Obésité et transition nutritionnelle



# Introduction

## Dénutrition et obésité en fonction du PIB par habitant

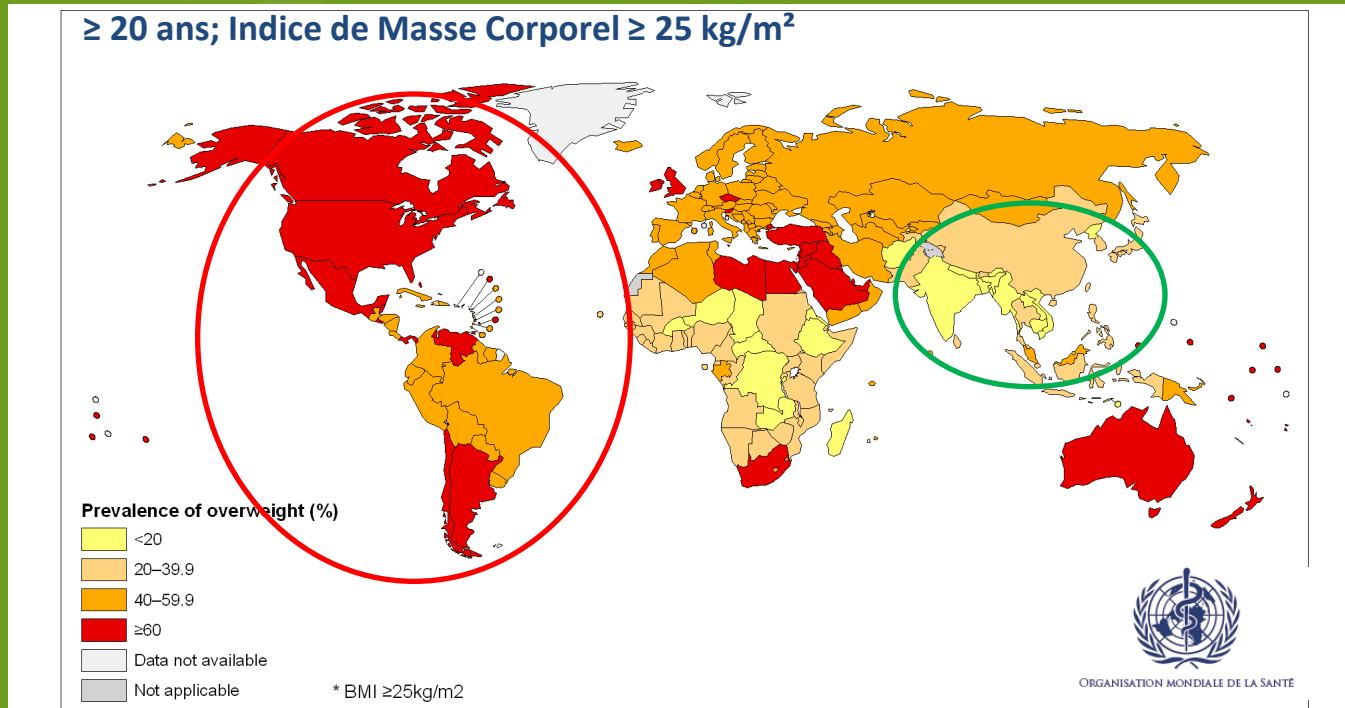


(Source : Organisation mondiale de la Santé, 2006<sup>10, 11</sup>)

**Double fardeau : sur et sous-nutrition**

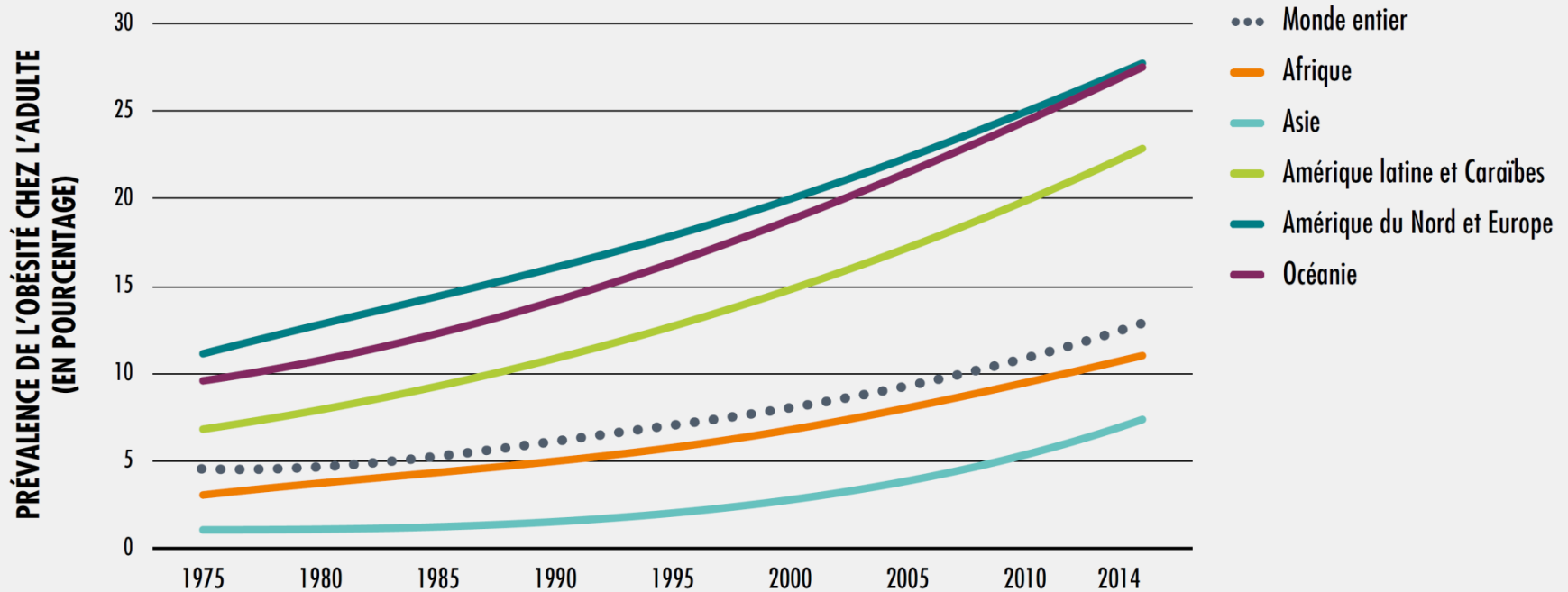


# Prévalence mondiale du surpoids chez les adultes (2008)



**35% des adultes dans le monde ont un problème de surpoids/obésité (1.5 milliard d'adultes)**

# L'obésité chez l'adulte progresse de plus en plus rapidement partout dans le monde



NOTE: Prévalence de l'obésité chez les adultes âgés de 18 ans et plus, de 1975 à 2014.

SOURCE: OMS/NCD-RisC et données de l'Observatoire de la santé mondiale (OMS), 2017.

# Introduction

$$\text{IMC} = \frac{\text{poids (en kg)}}{\text{taille}^2 \text{ (en m)}}$$

- **IMC et morbidité**

| Classification         | IMC         | Risque de morbidité associée                            |
|------------------------|-------------|---|
| Insuffisance pondérale | <18,50      | Faible (mais risque accru d'autres problèmes cliniques) |
| Eventail normal        | 18,50–24,99 | Moyen   |
| Surpoids:              | ≥25,00      |   |
| Préobèse               | 25,00–29,99 | Accru   |
| Obèse, classe I        | 30,00–34,99 | Modéré  |
| Obèse, classe II       | 35,00–39,99 | Important   |
| Obèse, Classe III      | ≥40,00      | Très important  |

### Limites de l'IMC

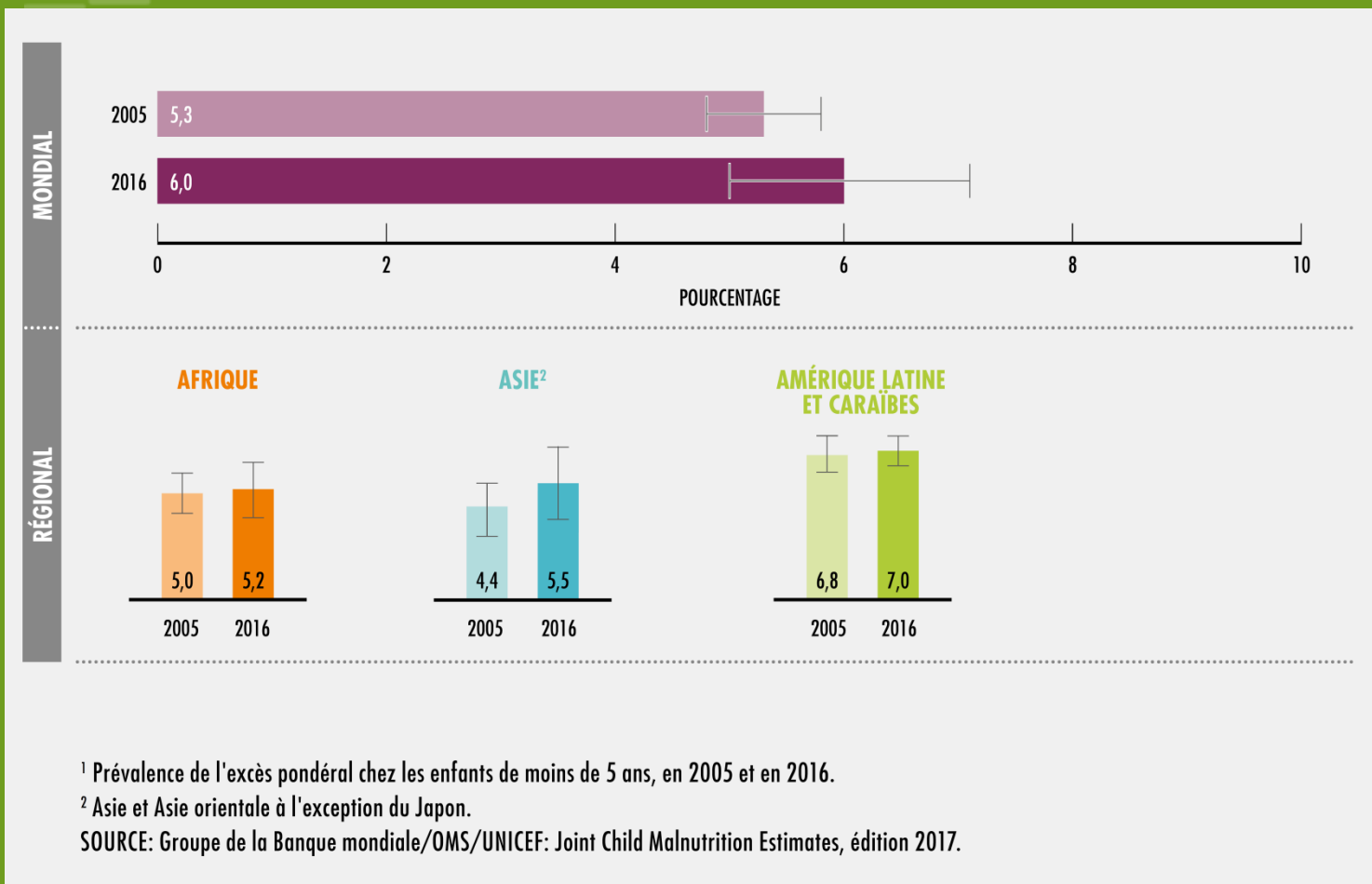
Ne tient pas compte de la répartition des graisses dans l'organisme  
Risque associé peut différer d'un individu ou d'une population à l'autre

Source: **Organisation Mondiale de la Santé, 2003.**

- **IMC et mortalité**

- **Obésité et surpoids: 5<sup>ème</sup> facteur de risque** → 2,8 millions de décès par an
  - Insuffisance pondérale dans l'enfance → 2,2 millions de décès par an
- **Maladies non transmissibles liées à l'alimentation** (obésité, cancers, diabète type II, maladies cardiovasculaires,...) : **1<sup>er</sup> facteur de risque** → 63% de la mortalité dans le monde en 2008

# Importance de la phase précoce de l'alimentation / Nutrition infantile et maternelle



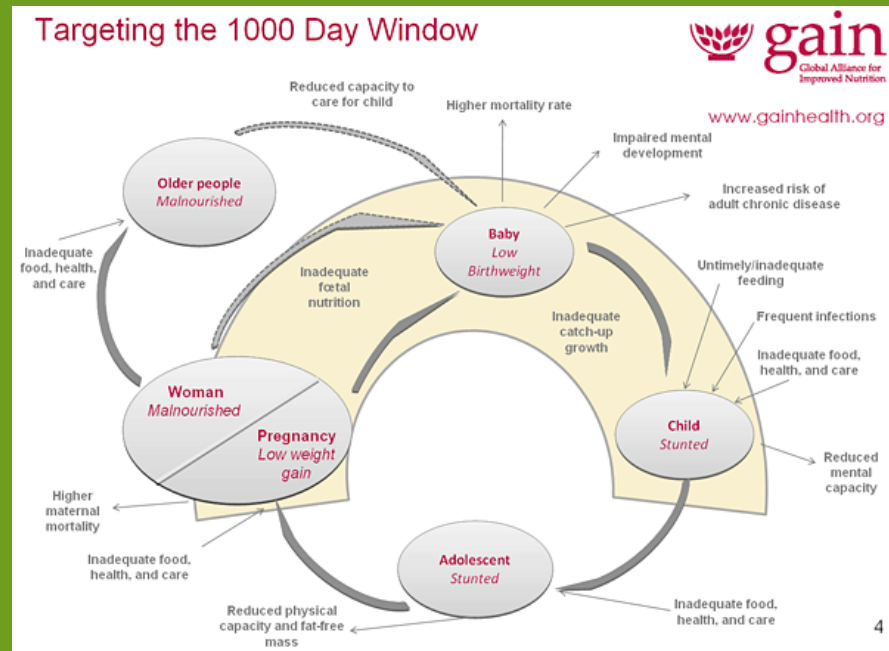
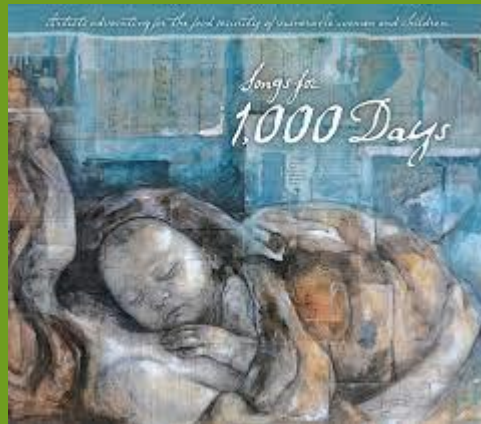
# Importance de la phase précoce de l'alimentation / Nutrition infantile et maternelle



- Nombreuses données épidémiologiques et expérimentales (129 000 publications) développement pendant les 1000 premiers jours de vie : période charnière pour risque métabolique à très long terme

## → PROGRAMMATION PRÉCOCE ou EMPREINTE NUTRITIONNELLE

- Plasticité de l'expression des gènes ou **ÉPIGÉNÉTIQUE** sous l'effet de l'environnement impactent la santé de l'enfant. Une partie de cette modulation de l'expression bien que sans modification des gènes est partiellement transmissible

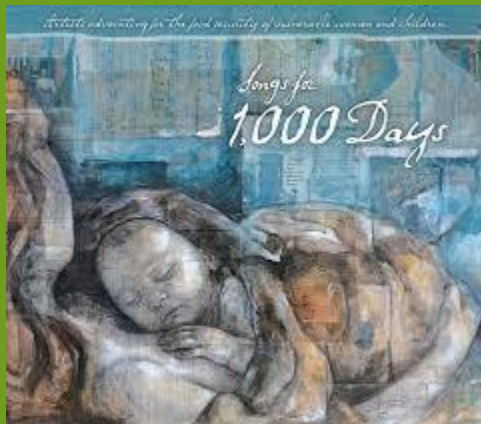


Source: WHO, Global strategy for infant and young child feeding, 2003.

# Importance de la phase précoce de l'alimentation / Nutrition infantile et maternelle



- Promotion de l'allaitement maternel
- Prévalence de l'allaitement exclusif à 4 mois dans le monde 35 % seulement,
- 41 % à 6 mois au Brésil, 25 % en France (EPIFANE, 2012)



# Alimentation en France

Grande profusion et diversité des aliments < l'**industrialisation et mondialisation de la filière alimentaire**

## Industrie agroalimentaire en France

Plus de 10 000 entreprises (97% de petites et moyennes entreprises)

Près de 400 000 emplois (2,2 % emploi total)

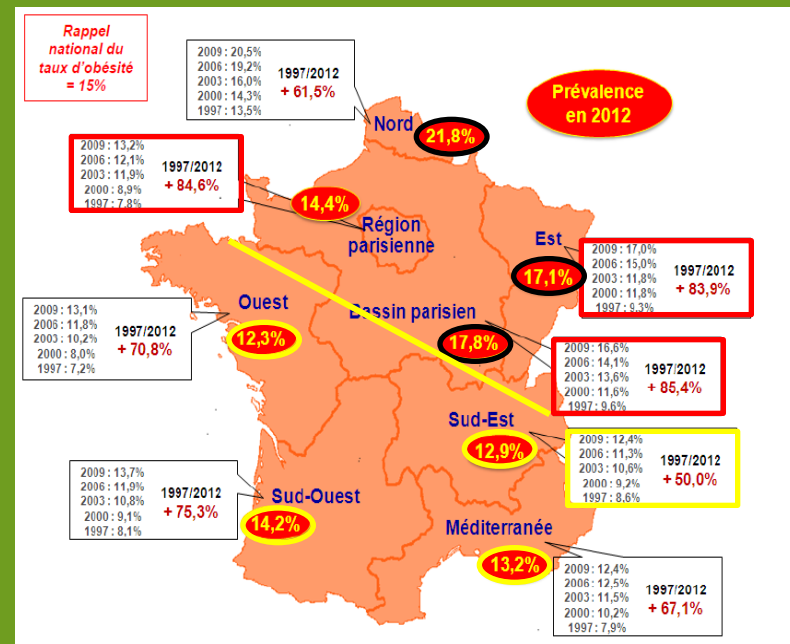
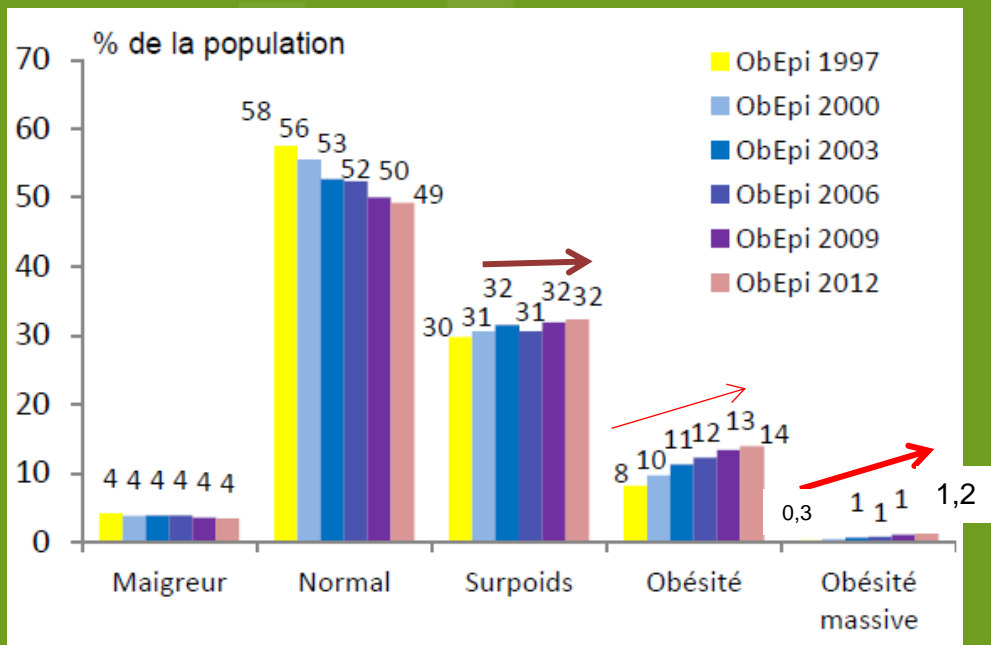
Transformation de 70% de la production agricole

**85% des aliments que les français achètent**



*(Plan National pour l'Alimentation, 2011)*

# Prévalence et évolution de l'obésité chez les adultes en France



## → Adultes

- prévalence obésité : x2 en 15 ans
- stabilisation de la prévalence du surpoids

## → Césure Nord-Est vs. Sud et Ouest

## → Enfants de 1998 à 2006 chez 3-14 ans (données INCA) :

- Stabilisation de la prévalence du surpoids (11.6 à 11.6%)
- Stabilisation/réduction de la prévalence de l'obésité (3.5 à 2.9%)



# Alimentation au Brésil

|                                | hommes | femmes | total |
|--------------------------------|--------|--------|-------|
| Diabète                        | 7.4%   | 8.8%   | 8.1%  |
| Surpoids                       | 55.3%  | 53.2%  | 54.2% |
| Obésité                        | 17.2%  | 22.9%  | 20.1% |
| Activité physique insuffisante | 24.9%  | 29.4%  | 27.2% |

Rosely Sichieri<sup>1</sup>

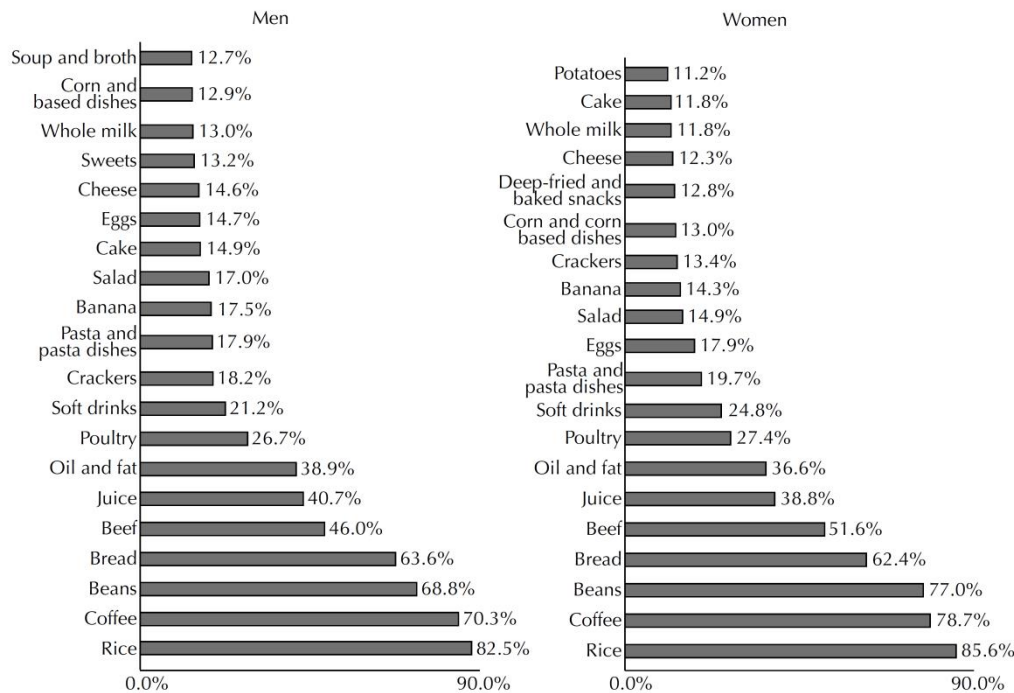


Figure 1. Most commonly consumed foods in Brazil, according to sex. Brazil, 2008-2009.

- Riz et haricots 25 % of AET, puis boeuf/porc, poulet, lait, tubercules (cassava, pomme de terre), fruits... (De M Souza et al. , 2013)

- 52% calories [1921kcal] > aliments riches en MG saturée et/ou sucre ("SoFAS" Foods). Encore plus chez adolescents (54%). Viandes et Boissons plus fortes contributrices SoFAS. (Pereira et al., 2014)

- 28 % calories aliments ultra-transformés (Monteiro et al., 2010)

# Alimentation en France / Brésil

Développement des maladies chroniques non transmissibles

Impact sociétal et économique: **problème politique majeur**



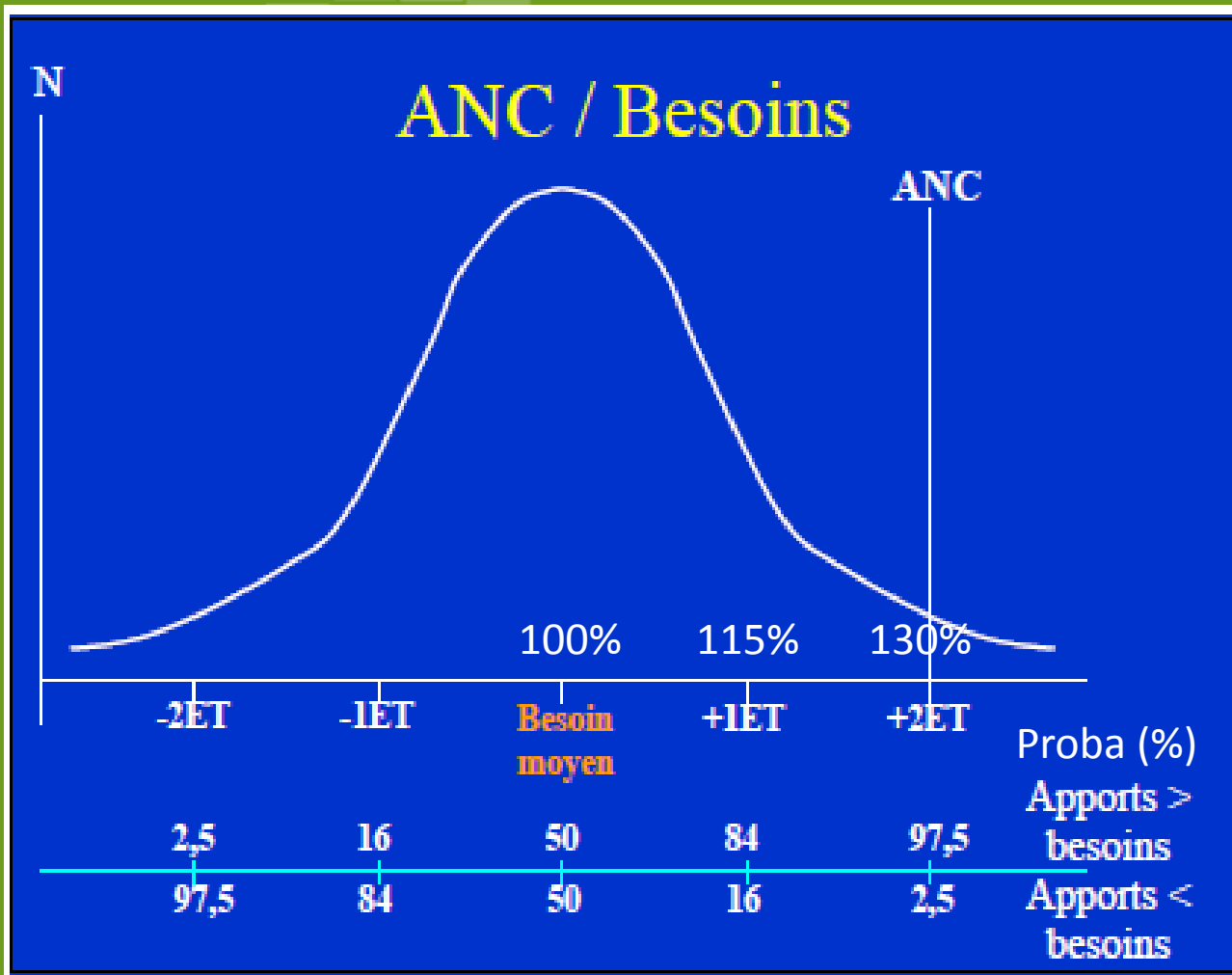
**Lutte contre les conséquences d'une mauvaise alimentation**

Priorité depuis les années 2000 (OMS)

France : Plan National Nutrition Santé (depuis 2001) et études INCA 1 (1998-1999) et INCA 2 (2006-2007), enquêtes OBEPI

Brésil : loi 'Système national pour la sécurité alimentaire et la nutrition' (SISAN, 2006), Guides nutritionnels pour la population brésilienne (2006, 2014), PNAN (2015-2020)

# ANC et besoins moyens



**Apport minimal** pour repérer/corriger les carences



**Apport optimal /** réduction du risque de maladies à composante nutritionnelle démontrée

**Besoin moyen :** valeurs acquises sur un échantillon limité de la population

- énergie
- nutriments indispensables et conditionnellement indispensables

# Qualité nutritionnelle d'un Aliment

## Equilibre entre les **qualités et les défauts** d'un aliment

→ Composition en nutriments et teneur en énergie

→ Couverture/ dépassement des ANC

Valeur énergétique des nutriments :

1 g protéine → 4kcal

1 g glucide → 4kcal

1 g lipide → 9kcal

1 000 kJ = 1MJ = 239 kcal

ANSES 2010

➤ Recommandations (adultes) en % des AET :

- lipides : 35-40 %
- protéines : 9-12 %
- glucides : 50 % des AET

FAO 2009, OMS 2003

30-35 %

10-20 %

40-55 %, fibre 30 g/j

## Exemple d'ECHELLE DE QUALITE NUTRITIONNELLE DU PNNS

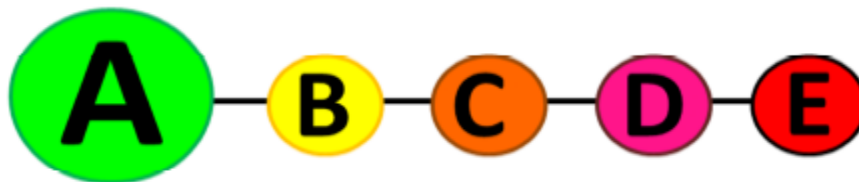
Vert-Jaune-Orange-Rose- Rouge

A B C D E

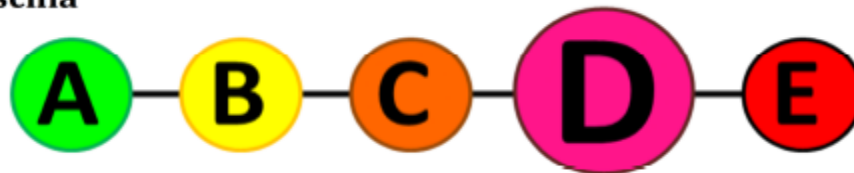
*Meilleure qualité  
nutritionnelle*

*Moins bonne qualité  
nutritionnelle*

Ex : Produit A/vert



Ex : Produit D/rose fuschia



**N**

Teneur énergétique  
Teneur en sucres simples  
Teneur en AG saturés  
Teneur en sel

SCORE =

40 à -15

Max 40

**P**

Teneur en fruits, légumes et noix  
Teneur en fibres  
Teneur en protéines

Max 15

→ Basé sur méthode adoptée par Office of Communication (UK)  
<http://agriculture.gouv.fr/etiquetage-nutritionnel-signature-de-larrete-recommandant-lutilisation-de-nutri-score>

# EFFET du PNNS, vers le mieux manger ?

## EN HAUSSE

Plus qu'il y a 2 ans...



|  |         |               |     |  |  |
|--|---------|---------------|-----|--|--|
|  | Légumes | 66% quotidien | 28% |  |  |
|  | Fruits  | 58% quotidien | 26% |  |  |
|  | Poisson | 66% hebdo     | 20% |  |  |

## STABLE

Autant qu'il y a 2 ans...



|  |          |                          |     |  |  |
|--|----------|--------------------------|-----|--|--|
|  | Œufs     | 75% hebdo                | 78% |  |  |
|  | Pain     | 34% plusieurs fois/jours | 76% |  |  |
|  | Céréales | 25% quotidien            | 76% |  |  |
|  | Fromage  | 49% quotidien            | 75% |  |  |

## EN BAISSSE

Moins qu'il y a 2 ans...



|  |               |               |     |  |  |
|--|---------------|---------------|-----|--|--|
|  | Viande        | 32% quotidien | 32% |  |  |
|  | Biscuits      | 22% quotidien | 30% |  |  |
|  | Lait          | 37% quotidien | 27% |  |  |
|  | Vin           | 16% quotidien | 24% |  |  |
|  | Chocolat      | 64% hebdo     | 24% |  |  |
|  | Jus de fruits | 34% quotidien | 23% |  |  |

(Les pratiques alimentaires d'aujourd'hui et de demain. Enquête Harris-interactive. 2017)

# Recommandations nutritionnelles au Brésil, vers le mieux manger ?

**Table 1.** Mean recommended calories, number of servings per day and mean energy value of servings, according to groups in the Food Guide for the Brazilian Population.

| Food Group                           | Mean recommended calories (kcal) | Daily serving (n) | Mean energy value per serving (kcal) | Calorie share (%) <sup>a</sup> |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| Grains, roots and tubers             | 900                              | 6                 | 150                                  | 45.0                           |
| Beans                                | 55                               | 1                 | 55                                   | 2.8                            |
| Fruit and natural fruit juices       | 210                              | 3                 | 70                                   | 10.5                           |
| Vegetables and legumes               | 45                               | 3                 | 15                                   | 2.3                            |
| Milk and dairy products              | 360                              | 3                 | 120                                  | 18.0                           |
| Meat and eggs                        | 190                              | 1                 | 190                                  | 9.5                            |
| Oil, fat and oily seeds <sup>b</sup> | 73                               | 1                 | 73                                   | 3.7                            |
| Sugars and sweets <sup>b</sup>       | 110                              | 1                 | 110                                  | 5.5                            |

Source: Brazilian Ministry of Health: Food Guide for the Brazilian Population, 2006.

<sup>a</sup> Ratio "kcal group /kcal total".

<sup>b</sup> Recommendation that consumption not exceed the values indicated in the Food Guide.



Rice, beans, baked chicken leg, beetroot and cornmeal with cheese



Rice, beans, omelette and sautéed jiló



Feijoada, rice, onion, and tomato vinaigrette, cassava flour, sautéed cole and orange



Tomato salad, rice, beans, grilled beef and fruit salad

# Nouvelles tendances alimentaires et DEMAIN ?

**DURABLE :**  
76% des Français, la consommation responsable est un moyen de s'impliquer dans le développement durable – CONSOM'ACTEUR

**ANTI-GASPI :** généralisation du Doggy Bag, applis pour la gestion des DLC dans le frigo...

**DE PROXIMITE :** géographique (produits locaux/régionaux) et relationnelle (circuits courts, relation avec le primeur, l'artisan...)

## **PLUS SAINE/ SANTÉ & BIEN-ÊTRE**

culte de l'allégé en perte de vitesse depuis 2000, remplacé par **des produits plus « naturels » ou « sans », moins transformés** (fonctionnel, sans allergène, moins de protéines animales)

## **« FAIT MAISON » DIY**

## **AUTHENTIQUE ET NOSTALGIQUE**

## **COMMUNAUTAIRE / RÉGIMES**

(sans gluten, végétarien, végétalien, halal, casher, etc.).

## **INDIVIDUALISATION**

44% de ménages d'une personne en 2025

## **PLUS STRATEGIE**

des pratiques de comparaisons systématiques (73% des 25-34 ans)

## **PLUS DIGITALE**



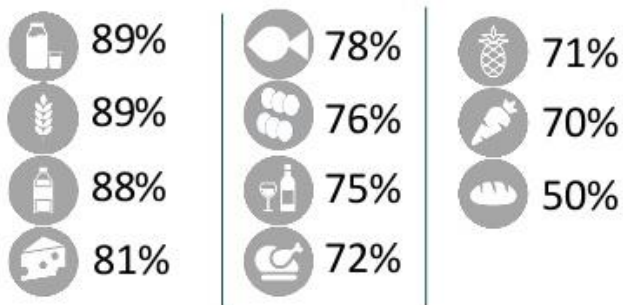
# Même si les achats alimentaires sont prédominants en GMS, la part belle est faite aux circuits courts



Circuits fréquentés pour chaque catégorie de produits

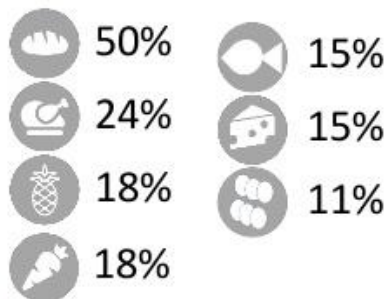
Une majorité des achats sont réalisés en GMS, toutes catégories confondues

## En hyper/ supermarché



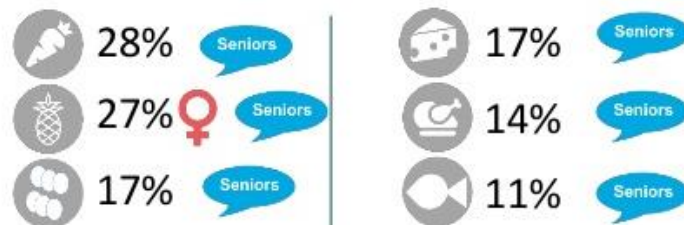
Le pain reste acheté en magasin de proximité

## En magasin de proximité, épicerie/boulangerie



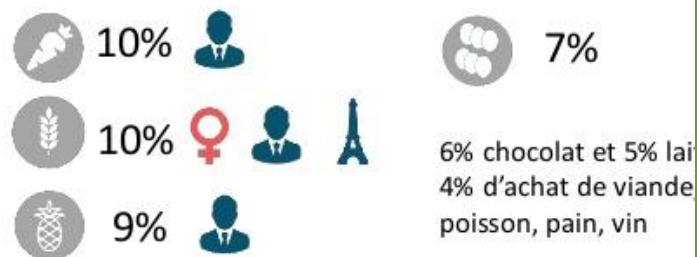
Sur le marché ou via une AMAP, les fruits et légumes ainsi que les œufs et le fromage sont les plus achetés

## Sur le marché, via une AMAP



Au sein du circuit bio, les fruits, légumes, céréales et œufs sont privilégiés

## En magasin d'alimentation bio



# LE GASPILLAGE ALIMENTAIRE

## et les contes de l'antigaspi

gasillagealimentaire.fr  
Ministère de l'Agriculture,  
et de l'Alimentation

JETER  
MOINS  
=  
MANGER  
MIEUX

LE GASPILLAGE  
ALIMENTAIRE  
DANS LA CONSOMMATION  
DES MÉNAGES  
REPRÉSENTE EN FRANCE :

# 20 kg

DE DÉCHETS PAR AN  
ET PAR PERSONNE

SOURCE : ADEME



MAÎTRE  
CORBEAU  
NE LAISSERA  
PLUS TOMBER  
SON FROMAGE

DONT :

# 7 kg

DE DÉCHETS  
ALIMENTAIRES  
NON CONSOMMÉS  
ENCORE EMBALLÉS

SOURCE : ADEME

BLANCHE  
NEIGE  
AURAIT DÛ  
CROQUER  
UNE POMME  
MOCHE



QUAND  
PEAU D'ÂNE  
PRÉPARE  
SA GALETTE  
LE PRINCE  
N'EN PERD PAS  
UNE MIETTE



PETIT  
POUCET  
A COMPRIS  
COMBIEN  
LE PAIN  
EST PRÉCIEUX



LE COÛT  
DU GASPILLAGE  
ALIMENTAIRE EN FRANCE  
EST ESTIMÉ ENTRE

# 100 et 160 €

PAR AN ET PAR PERSONNE  
SOIT DE 12 À 20 MILLIARDS  
D'EUROS

SOURCE : ADEME

À MINUIT  
LE POTIRON  
DE CENDRILLON  
FERA UN BON  
BOUILLON



DANS LE MONDE,  
ENVIRON

# 1/3

DES ALIMENTS DESTINÉS  
À LA CONSOMMATION  
HUMAINE EST PERDUE  
TOUT AU LONG DE LA  
CHAÎNE ALIMENTAIRE

SOURCE : FAO

Pacte national de lutte  
contre le gaspillage  
alimentaire 2017-2020

<http://agriculture.gouv.fr/antigaspi>



Réduire de moitié  
le gaspillage  
alimentaire à  
horizon 2025



# Nouveaux régimes alimentaires et DEMAIN ?

Pratique ancienne



**VEGETARIEN** : « 95% Connaissent et 5% pratiquent »  
Pratique ancienne (+ de 5 ans 32%)



Génération X



Pratique plus récente



**SANS GLUTEN**: « 93% Connaissent et 4% pratiquent »  
Pratique constante (- 1 an 46% / + 1 an 54%)



Génération X

Seniors

Nouvelles tendances

GO VEGAN

**VEGAN** : « 88% Connaissent et 4% pratiquent »  
Pratique récente (- de 6 mois 47%)



Génération X



**CRUDIVORE** : « 54% Connaissent et 4% pratiquent »  
Pratique récente (- de 6 mois 63%)



**CHRONO NUTRITION** : « 38% Connaissent et 4% pratiquent »  
Pratique récente (- de 6 mois 57%)

Millenials



**PALEO** : « 31% Connaissent et 4% pratiquent »  
Pratique récente (- de 6 mois 62%)

FLEXITARIEN

**FLEXITARIEN** : « 25% Connaissent et 6% pratiquent »  
Pratique récente (- de 6 mois 37%)



Millenials



# Nouveaux régimes alimentaires et DEMAIN ?

26%

des Français sont intéressés par  
l'utilisation d'une imprimante 3D alimentaire  
(6% certainement)



Millenials



## Rappel de ce qu'offre l'impression 3D en alimentation

L'imprimante 3D permet des « impressions » culinaires et alimentaires : de nombreux aliments sont déjà imprimables, tant qu'ils peuvent être réduits en matière assez fine pour être travaillée. Par exemple le chocolat, le sucre, voire la viande (Source [artisans-gourmands](#))

# Nouveaux régimes alimentaires et DEMAIN ?

Improve Your Eating **Habits**




*Oreillette BitBite*

# Vers une alimentation plus saine ? Moindre intérêt pour les allégés ? Et le gras dans tout cela ?

## Rôle Nutritionnel

- Energie (**9 kcal/g**), digestibilité des Triglycérides **98 %**
- Acides gras essentiels (acide linoléique  $\omega 6$  et  $\alpha$ -linoléique  $\omega 3$ )
- Constituants membranaires
- Précurseurs des éicosanoïdes (prostaglandines, thromboxanes, prostacycline, leucotriènes)

**Acide alpha linoléique**  
 $\Delta 6$ -désaturase

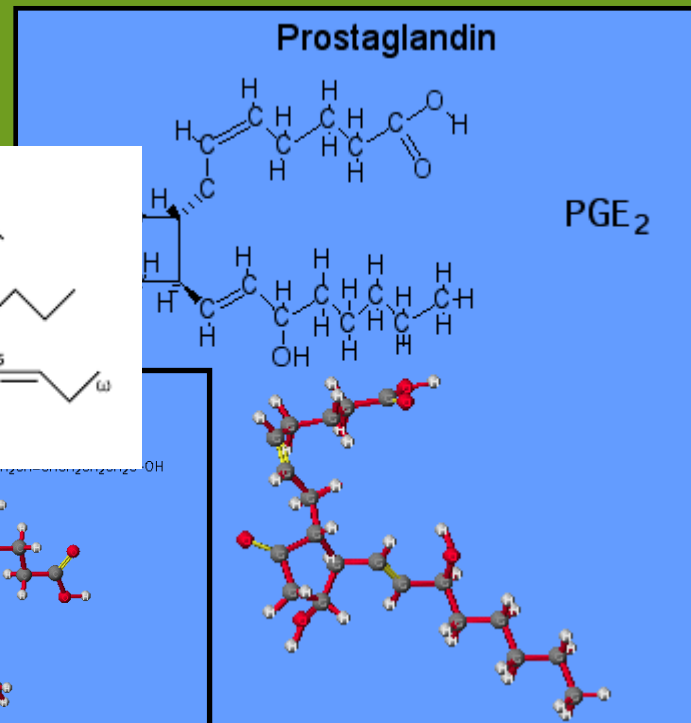
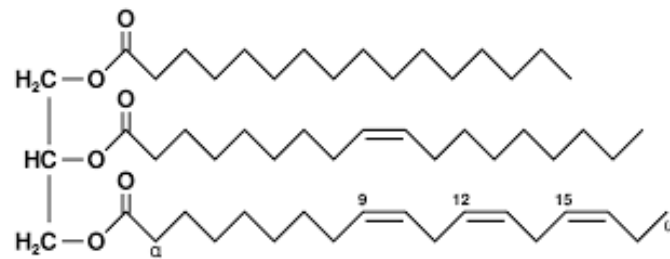


LT 5 / F  
Modulation  
et inflam  
PGI3 /  
Modulation  
plaque

Développement  
cerveau et rétine

**Poissons gras**  
(Anchois, sardine, saumon sauvages...)  
**Algues**

**Métabolisme des AGPI  $\omega 3$**

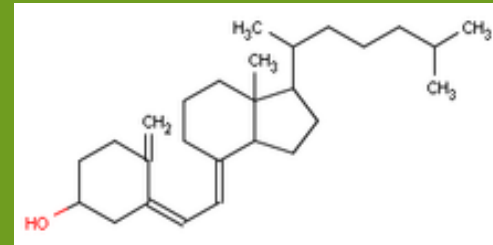


# ROLE DES LIPIDES en alimentation

## Rôle Nutritionnel

- Energie (35-40 % AET), digestibilité des Triglycérides 98 %
- Acides gras essentiels (acide linoléique  $\omega 6$  et  $\alpha$ -linoléique  $\omega 3$ )
- Constituants membranaires
- Précurseurs des éicosanoïdes
- Vecteurs de vitamines (A, D, E, K)
- Phytostérols, antioxydants

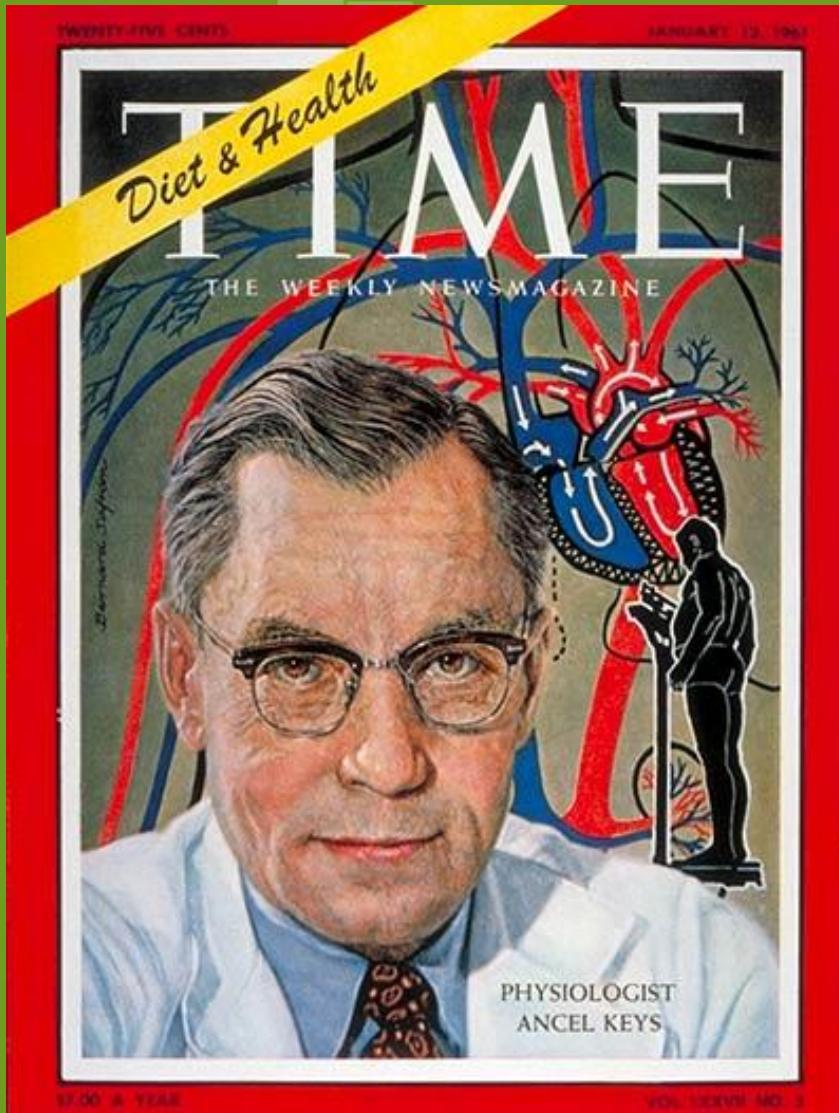
] Moins biodisponibles, perdus au raffinage



## Rôle Organoleptique

- Texture
- Support d'arôme
- Précurseur d'arômes

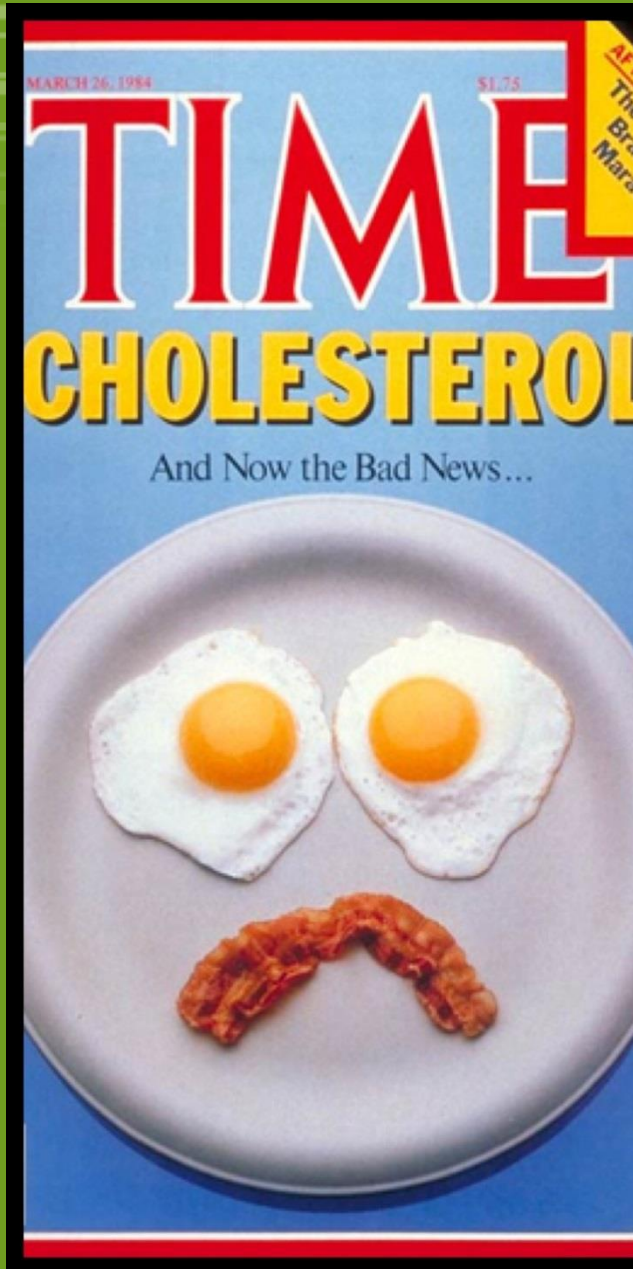




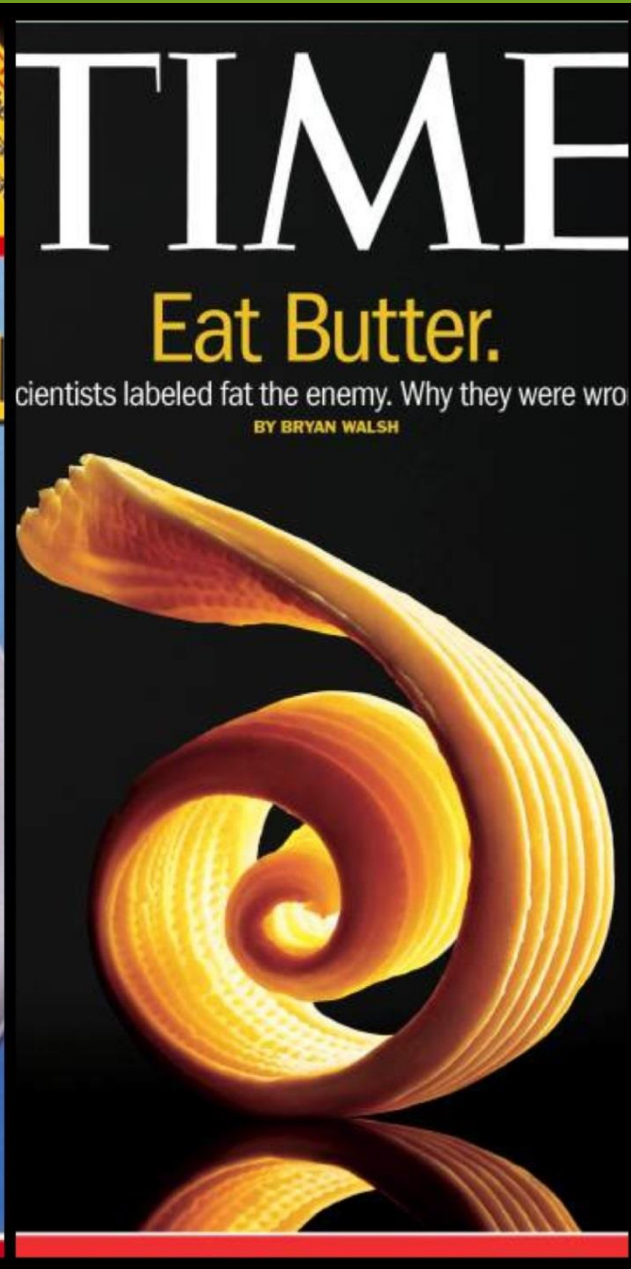
1957. The **'seven country studies'**. Keys et al. JAMA. 164:1912-1919.

→ lien apparent entre conso de MG saturée, cholestérol et pb cardiovasculaires





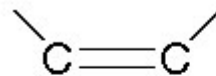
1984



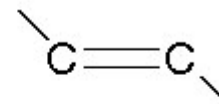
2014

| Acide gras            | ANC (% AET)                                      |              | % AGT          |
|-----------------------|--|--------------|----------------|
| AG indispensables     | Acide linoléique (C18:2, ω6)                     | 4 %          | 10-12 %        |
|                       | Acide α-linolénique (C18:3, ω3)                  | 1 %          | 2.5-3 %        |
|                       | Acide docosahexaénoïque, DHA (C22:6 ω3)          | 250 mg       |                |
|                       | Acide eicosapentaénoïque, EPA (C20:5 ω3)         | 250 mg       |                |
| AG non indispensables | <b>Acides laurique + myristique + palmitique</b> | <b>≤ 8 %</b> | <b>20-23 %</b> |
|                       | <b>Acides gras saturés totaux</b>                | <b>≤12 %</b> | <b>30-34 %</b> |
|                       | Acide oléique (C18:1, ω9)                        | 15-20 %      | 38-50 %        |

Acides gras trans < 1% AET



Liaison "cis"  
("bateau")



Liaison "trans"  
("chaise")



2010. Ré-évaluation des ANC pour les AG / ANSES

# Quelles Sources de lipides et corps gras ?

## Usuelles

Végétales (grains, fruits ...) 85 %  
Animales terrestre (lait de mammifères, graisses...) ou marines 15 %

## Nouvelles



Technologie  
verte



Technologie  
blanche



Insectes

# Quelles Sources de lipides et corps gras ?

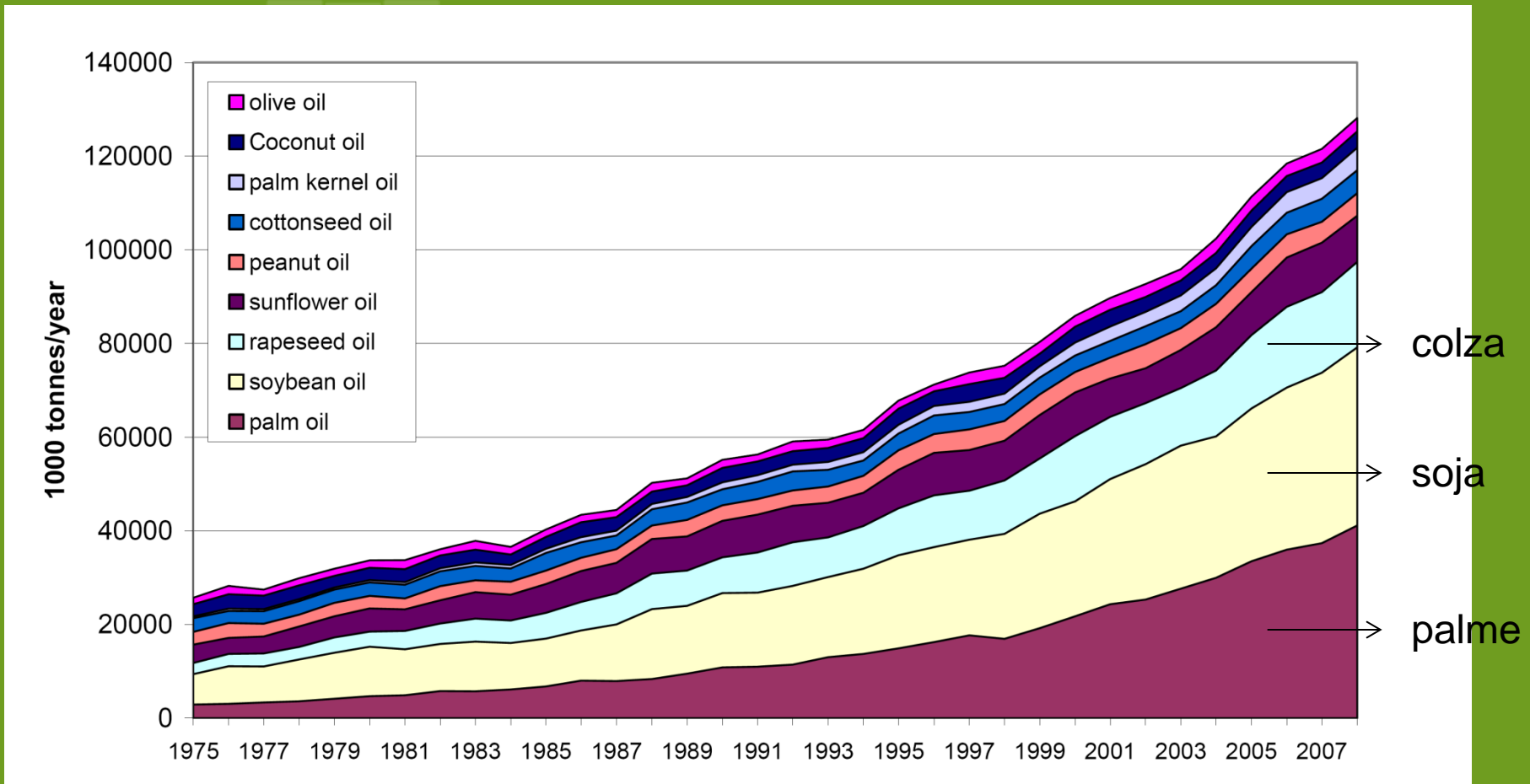
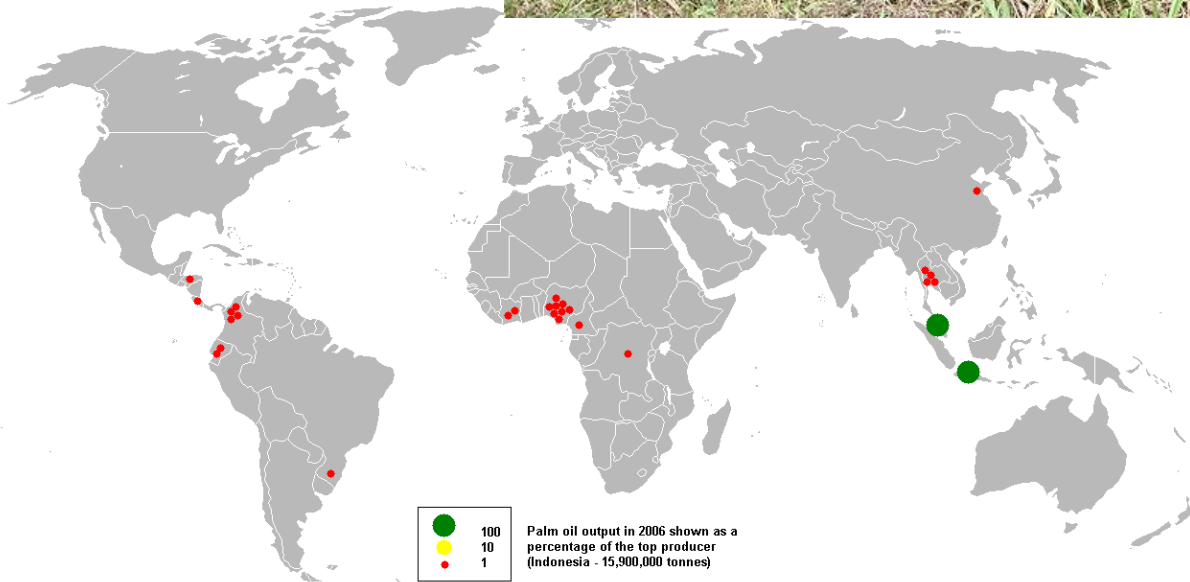


Figure. Production mondiale d'huiles végétales, 1975 – 2007.

Source : [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline)

=> Prévisions 164 millions t en 2014, réel ONIDOL 2012 186 millions t en 2012



*Elaeis guineensis*



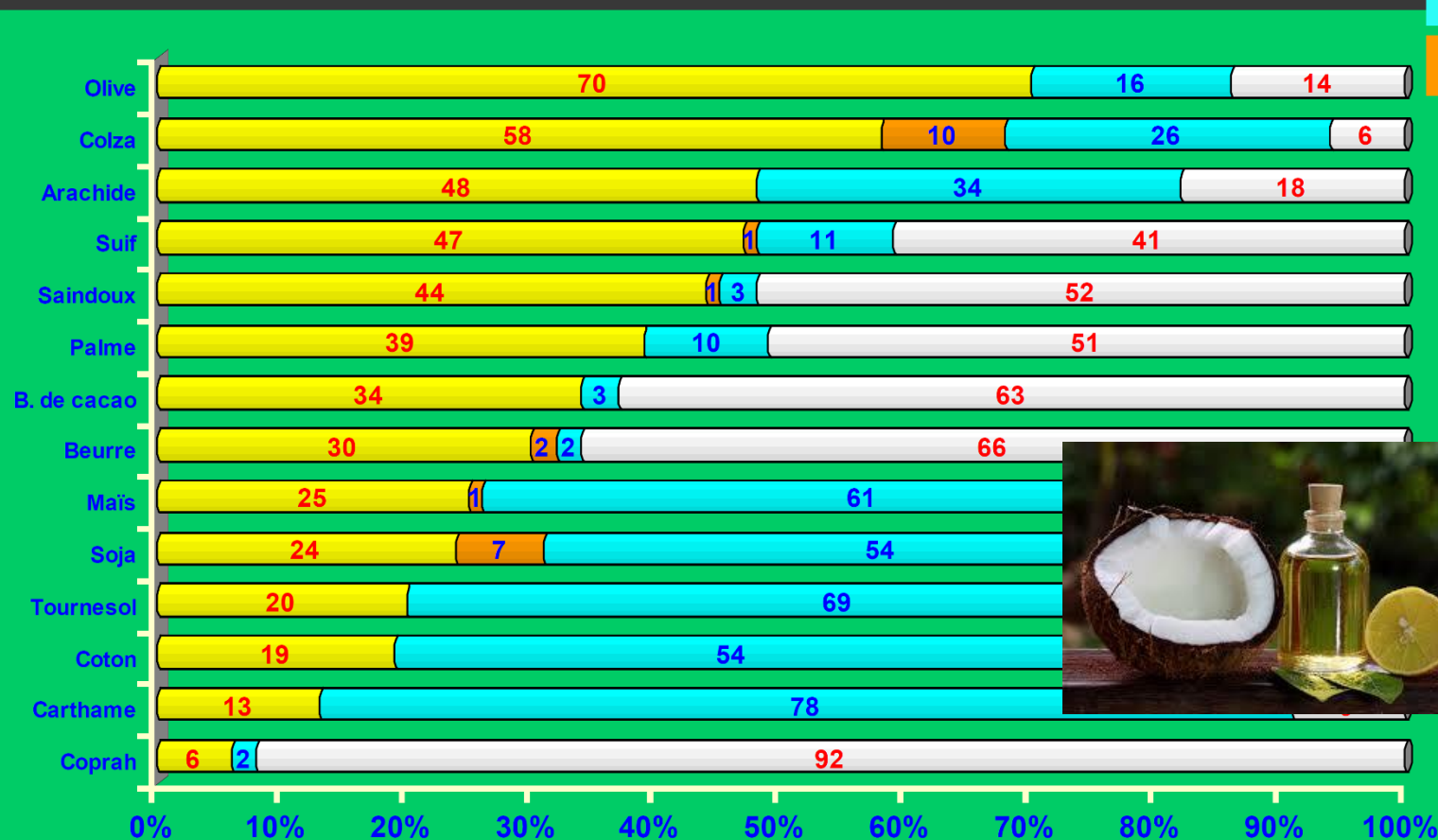
# Composition en acides gras de différents corps gras

Saturés

Mono insaturés

Poly insaturés n-6

Poly insaturés n-3



C8 7,5%,  
 C10 6%,  
 C12 44,6  
 %, C14  
 16.8 %,  
 C16 8.2 %

# Aspects nutritionnels huile de palme

- Huile concrète. Solide à Température ambiante car riche en acides gras saturés

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| <b>Acides gras saturés</b>         | <b>45-55</b> |
| Acide laurique C12:0               | < 0,5        |
| Acide myristique C14:0             | 0,5 – 2      |
| Acide palmitique C16:0             | 39,5 – 47,5  |
| Acide stéarique C18:0              | 3,5 – 6      |
| <b>Acides gras monoinsaturés</b>   | <b>38-45</b> |
| Acide oléique C18:1n-9             | 36 – 44      |
| <b>Acides gras polyinsaturés</b>   | <b>9-12</b>  |
| Acide linoléique C18:2n-6          | 9 – 12       |
| Acide $\alpha$ linoléique C18:3n-3 | < 0,5        |

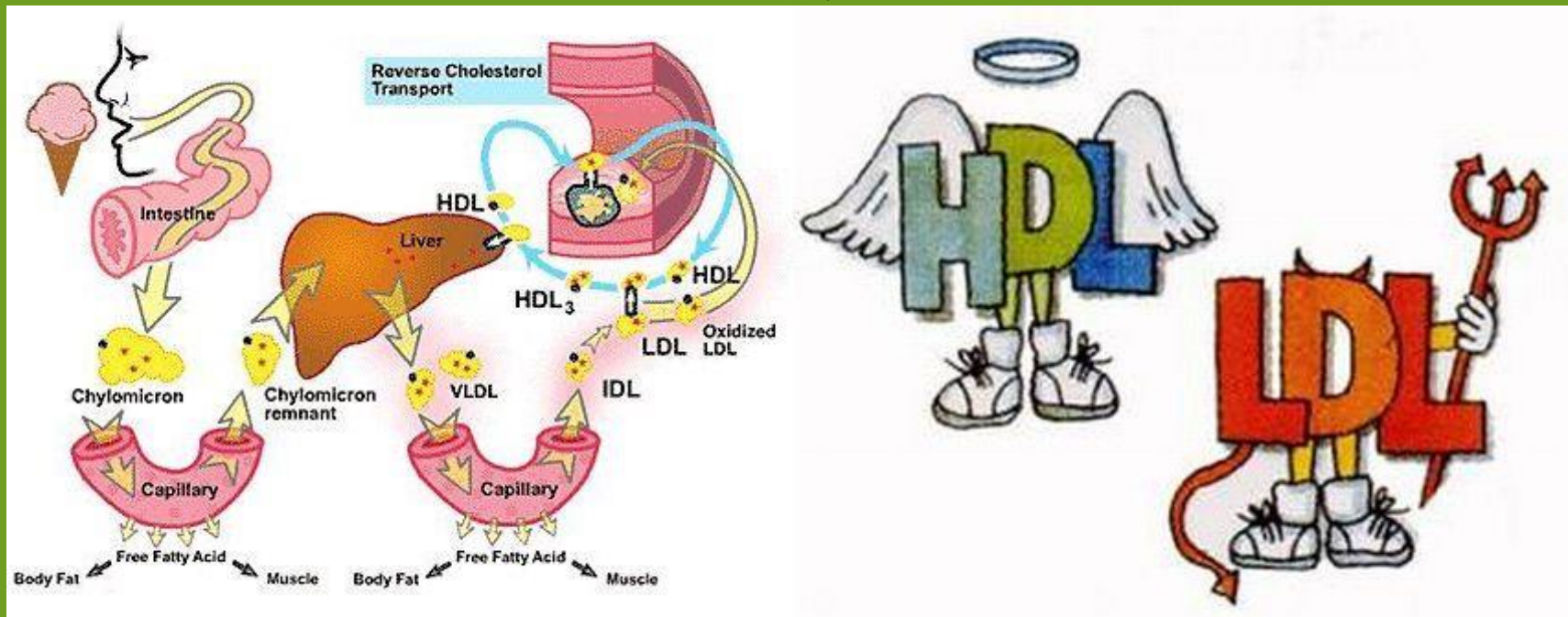
- Acide palmitique majoritaire fait partie du sous-groupe des acides gras 'athérogènes en cas d'excès' avec laurique et myristique.  $\leq 8$  % AE (total saturé  $\leq 12$  % AE)
- Seulement 11 % de palmitique en position centrale sur le triglycérides donc moindre absorption

# Aspects nutritionnels huile de palme

- Effet hypercholestérolémiant, global des acides gras saturés à partir du C12
- Augmentation du cholestérol LDL (< huile de coprah) et plus modestement du HDL



- L'effet modéré sur lipides plasmatiques peut s'expliquer par des composés «mineurs» : vitamine E, caroténoïdes, phytostérols, composés phénoliques.





# Les protéines : un enjeu majeur pour une alimentation humaine et animale plus durable



- Quelles sont les sources de protéines végétales d'avenir ?
- Quels impacts agronomiques, économiques et environnementaux auront leurs productions ?
- Sous quelles formes les consommerons-nous ?
  - Plantes entières
  - Ingrédients
  - Transformées par des animaux ?
- Peut-on imaginer de nouvelles sources de protéines durables issues du monde animal ?

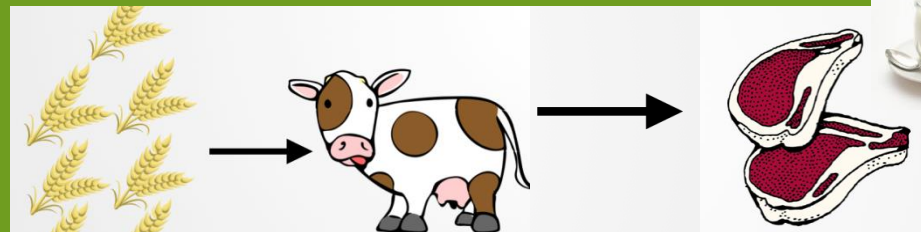
# Contexte de la consommation en protéines



Une partie de la population mondiale (les pays occidentaux) :  
↘ consommation protéines animales;

Une autre partie plus nombreuse : « végétarisme économique »  
↗ consommation des produits animaux

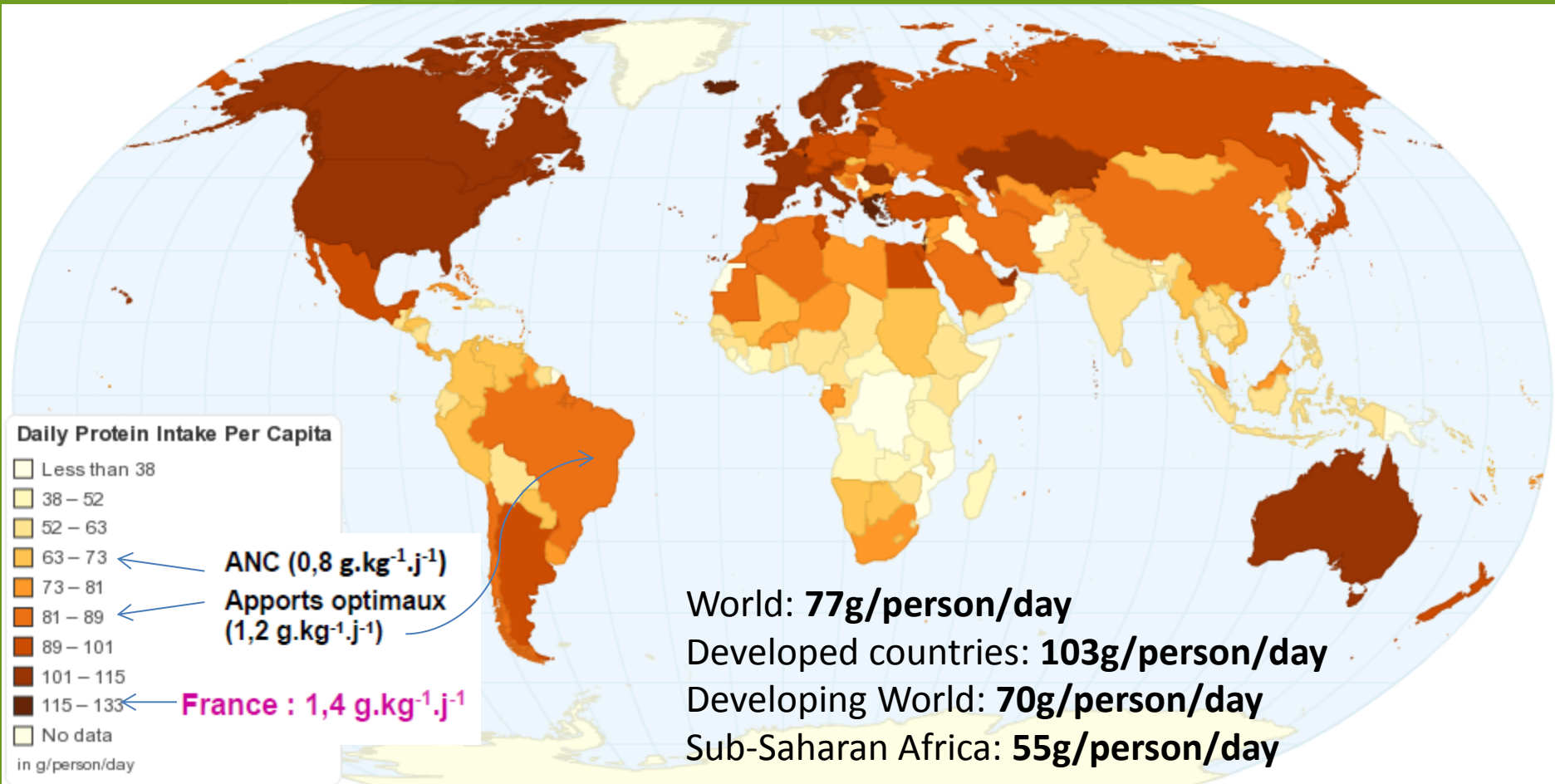
**2,5-10 kg  
de prot. végétales**



**1 kg prot.  
consommables**

**1 milliard de personnes → apports protéiques insuffisants entraînant retard de croissance et mauvais état de santé (2011).**

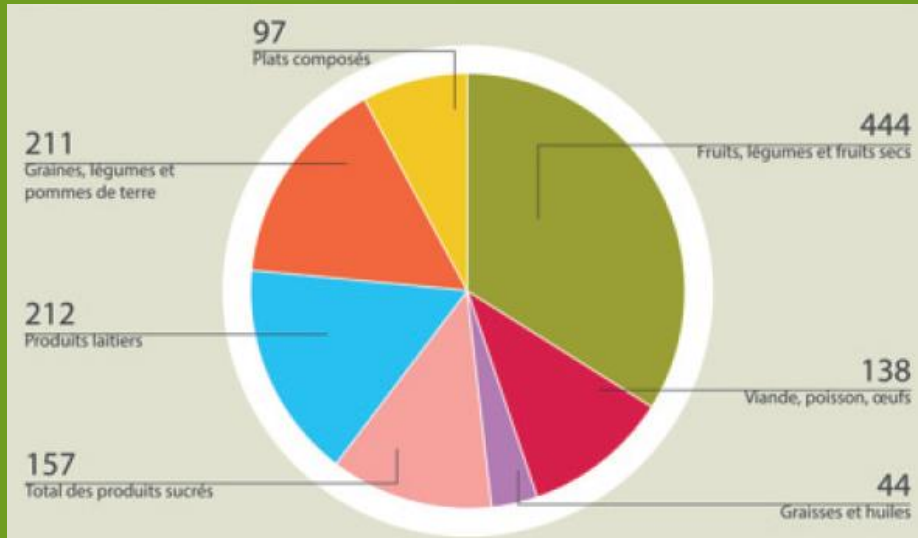
# Consommation de protéines/personne/jour



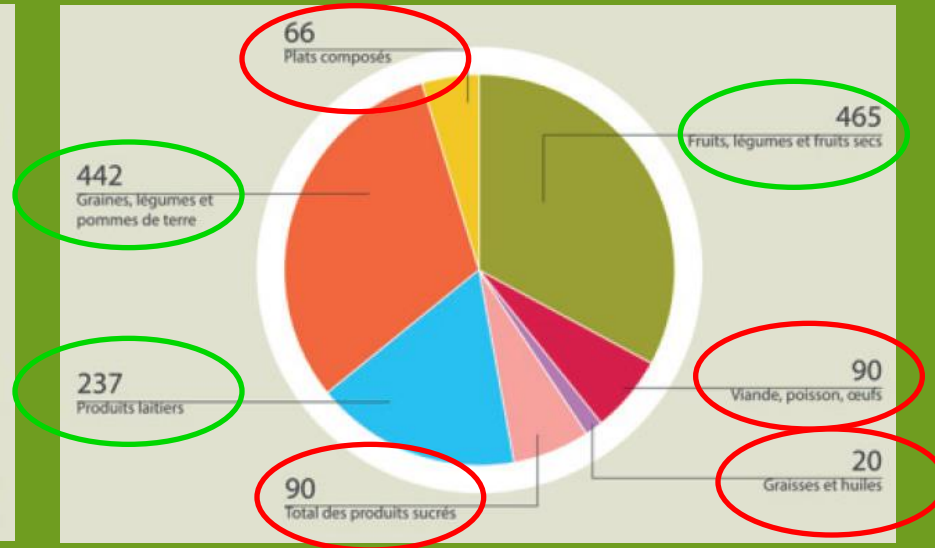
FAO Statistics Division 2010, Food Balance Sheets, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy, viewed 17th March, 2011,

# Les recommandations

L'assiette en France (grammes/personne/jour)



France: Consommation actuelle de protéines végétales 30 % apport protéique → objectif = 50 %



Source: Live Well for Life

- Protéines végétales (légumineuses, céréales) et des fruits et légumes;
- Substitution de fromage (très salé, très gras et à fort impact carbone) par des produits laitiers frais;
- Consommer les aliments certifiés : poisson, l'huile de palme RSPO, etc.
- Consommation de produits gras saturés et sucrés (snacking...) et de viande: manger moins et de meilleure qualité.

# Qualité des protéines

- **Qualité nutritionnelle:** Capacité à couvrir les **besoins métaboliques** en azote (N) et en acides aminés essentiels (AAE).

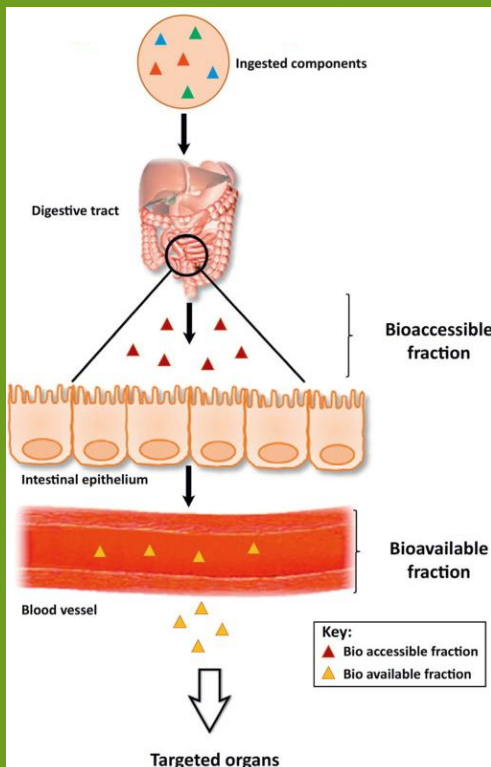
Dépend :

- Composition en AAE (8 AAE dont plus demandé leucine, lysine);

- **Biodisponibilité**



**Biodisponibilité :** Proportion d'un nutriment qui est digéré, absorbé et alors rendu disponible pour le métabolisme



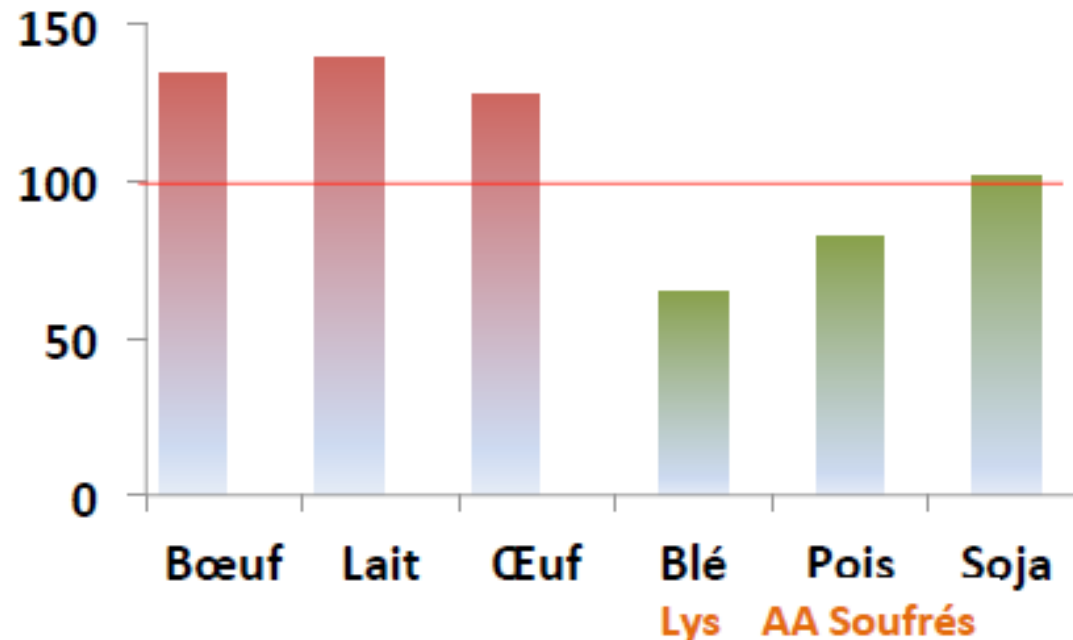
**Qualité nutritionnelle permet de :**

- **Prédire de l'efficacité globale d'utilisation protéique;**
- **Ajuster les recommandations en protéines en fonction de leur qualité.**


# Score DIAAS : Valeur biologique protéines

## Score des acides aminés indispensables digestibles (DIAAS)

$$\text{DIAAS \%} = \frac{[\text{AA limitant digestible}] (\text{mg/g protéine testée}) \times 100}{[\text{même AA}] (\text{mg/g protéine de référence})}$$



# Complémentarité céréales + légumineuses



**Le maïs est déficient en Isoleucine et lysine**  
Gr. Bourbonnais

**Les haricots sont déficients en tryptophane et méthionine**

**Tryptophane**  
**Méthionine**  
**Valine**  
**Thréonine**  
**Phénylalanine**  
**Leucine**  
*Isoleucine*  
*Lysine*

*Tryptophane*  
*Méthionine*  
**Valine**  
**Thréonine**  
**Phénylalanine**  
**Leucine**  
**Isoleucine**  
**Lysine**

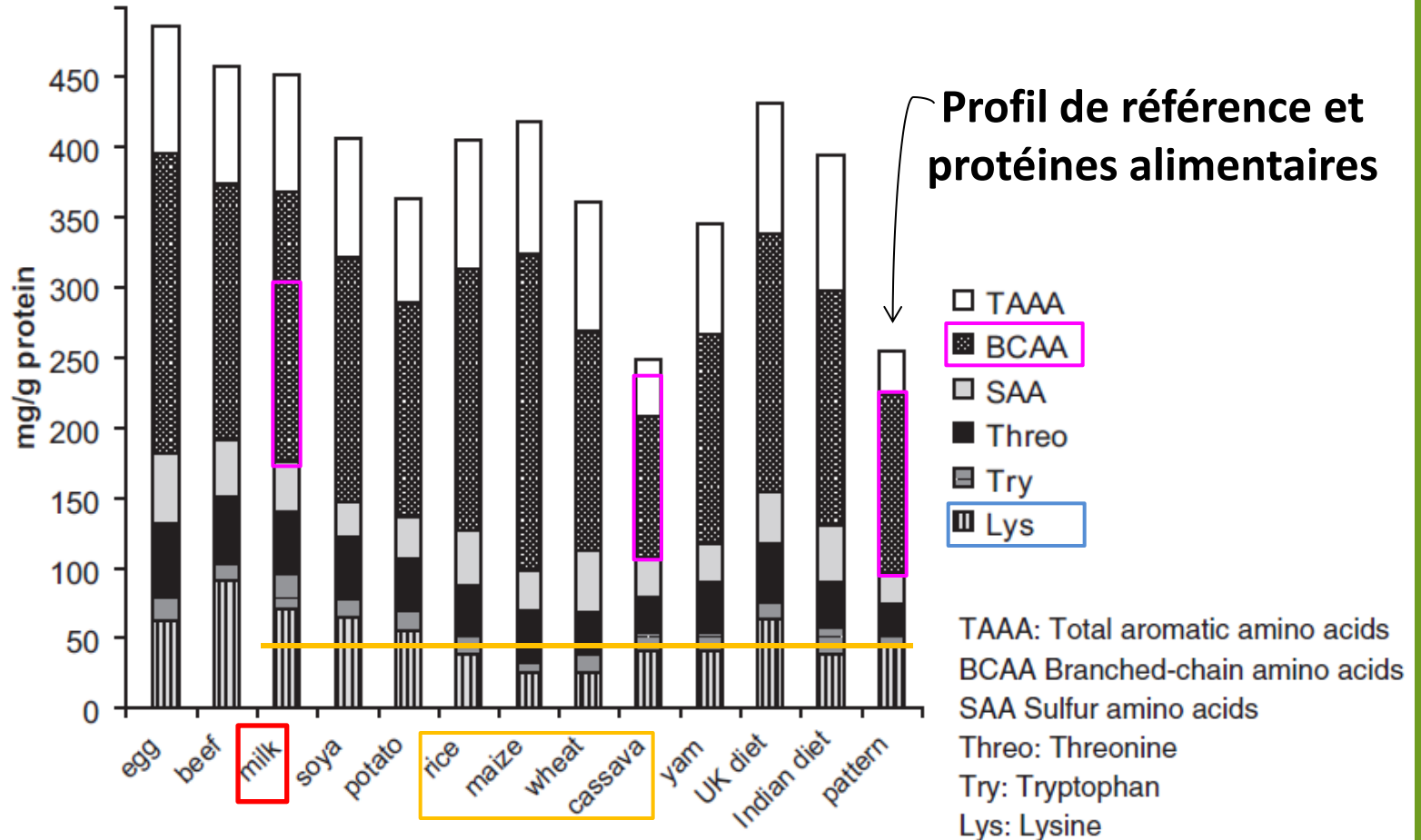
**Consommés ensemble, l'un apporte ce qui manque à l'autre et vice-versa**



|                  | Boeuf            | Lait             | Oeuf             | Blé + pois chiche | Maïs + haricot   | Soja             |
|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|
| <b>DIAAS (%)</b> | <b>134 (Leu)</b> | <b>139 (AAS)</b> | <b>121 (His)</b> | <b>105 (Lys)</b>  | <b>116 (AAS)</b> | <b>102 (Lys)</b> |

# Impact de la source protéique

Indispensable amino acids in food proteins and diets compared with the requirement pattern





# Digestibilité protéique de différents régimes alimentaires

Human fecal digestibility values (%) for protein in diets from various areas/countries of the world

| Area or country            | Diet  | Apparent digestibility, % | True digestibility, % |
|----------------------------|---|---------------------------|-----------------------|
| North America <sup>a</sup> | Mixed   | 84                        | 94                    |
| North America <sup>a</sup> | Lactovegetarian   | 83                        | 88                    |
| North America <sup>a</sup> | Vegetarian  | 79                        | 93                    |
| India <sup>a</sup>         | Rice, red gram dahl, milk powder, vegetables                            | 65                        | 75                    |
| India <sup>a</sup>         | Ragi, red gram, potatoes, milk powder, vegetables                       | 48                        | 54                    |
| Guatemala <sup>a</sup>     | Black beans, corn tortilla, rice, wheat rolls, cheese, eggs, vegetables | 69                        | 77                    |
| Nigeria <sup>a</sup>       | Cassava, rice, dried fish, vegetables                                   | 61                        | 91                    |
| Ceylon <sup>a</sup>        | Rice, meat, fish, dairy products, breads, fruits, vegetables            | 82                        | 87                    |
| Brazil <sup>b</sup>        | Rice, beans, meat, eggs, vegetables                                     | 69                        | 78                    |

Gilani et al, J. AOAC Intl, 2005 . a) Hopkins, D.T. (1981) in Protein Quality in Humans: Assessment and in Vitro Estimation. b) FAO/WHO-United Nations University (1985) , c) Carnu, A., & Delpeuch, F. (1981) Am. J. Clin. Nutr. 34, 2454–2459

**Fractions protéiques moins digestibles, fibres insolubles, facteurs antinutritionnels :** inhibiteurs des protéases, présence de phytates et tanins chez les légumineuses et céréales, respectivement.

**Pour augmenter la digestibilité :** Traitement thermique, enzymes, décorticage et trempage dans l'eau.

# Quelles protéines verrons-nous demain ?



**Matières Protéiques Végétales (MPV):** Légumineuses, le soja ou le lupin (40 % de protéines). Plantes alimentaires Non Conventionnelles (PANCs) : **Feuilles de Moringa, Le Groseillier des Barbades (*Pereskia aculeata*)** ou Ora-pro-Nobis, 17-25% protéines, dont 85 % assimilables



**Les insectes :** teneurs en protéines 3 à 4 fois plus élevées que la viande, apport d'acides aminés essentiels. Impact environnemental positif : Elevées sur des substrats secs ou sur des résidus humides, sont peu consommatrices en eau.



**Les micro-algues :** d'excellentes sources de protéines. La **spiruline** en contient jusqu'à 70 %. N'utilisent pas de surfaces agricoles. Ces « légumes de la mer » seront intégrés dans de la farine, pour en faire des pâtes, des céréales et des boissons.



**Les mycoprotéines :** extraites d'une espèce de champignon spécifique (*Fusarium venenatum*) par une société anglaise, qui a réussi à obtenir 40 à 85 % de protéines de qualité supérieure.

# Allergie aux protéines alimentaires

Certaines **protéines végétales (soja, gluten)** aussi bien que **d'origine animale (lait, oeufs, poissons, crustacés, mollusques)** peuvent potentiellement être à l'origine **d'allergies**.

L'allergie : réponse excessive, inadaptée vis-à-vis d'une substance étrangère, **l'allergène**, présente dans notre environnement naturel et parfaitement tolérée par les individus sains.

**Maladie cœliaque** : entéropathie auto-immune induite par l'ingestion de gluten (blé, orge, seigle) chez des sujets génétiquement prédisposés  
→ Lésion atrophique du grêle, régressive sous régime sans gluten.  
**Prevalence mondiale : 1 à 2%.**

**Traitement : régime sans gluten, ↓ risque de complications (troubles d'absorption des nutriments, hyperplasie maligne). Avoine : OK si non contaminée (50g/j ↑ probabilité de rester sous RSG)**

# Produits sans gluten

Manque d'évaluation de leur profil nutritionnel : **Il peut manquer sérieusement en nutriments indispensables** : fibres, Ca, Fe, Zn, P, vitamines du complexe B; moins de protéines, mêmes niveaux de sodium et de sucre, teneurs plus élevée de gras.



**La réglementation : FDA, Europa < 20 ppm; Australie absence; Brésil pas de régulation.**

Seuil d'ingestion:

- 500 mg de gluten/j (1/6 tranche de pain) → lésions et inflammation
- 50 mg/j de gluten → lésions légères mais significatives
- 10 mg/j de gluten (quelques miettes de pain) → OK

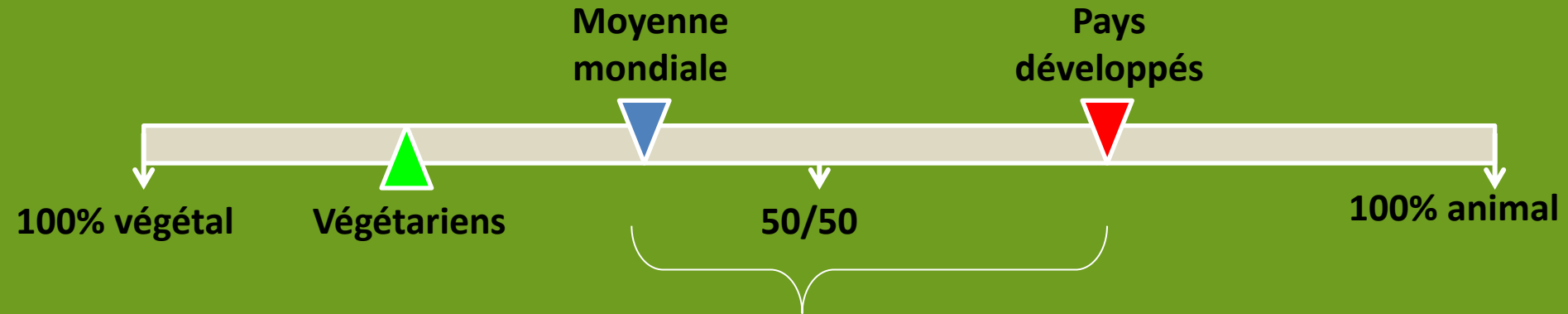
Régime US ou européen contient **10-20 g/j de gluten**



Attention aux médicaments avec gluten, soupes, sauce soja, baumes pour les lèvres, pâte à modeler, dentifrices → Lire chaque composition des aliments, médicaments, produits consommables

## Quelques conclusions

**Le challenge : nourrir correctement l'ensemble de la population mondiale, 1/7 de la population mondiale souffre chroniquement de la faim.**



### Alimentation saine et durable?

- ✓ Solutions durables pour augmenter la disponibilité mondiale de protéines alimentaires de bonne qualité (quelle que soit leur origine, co-produits);
- ✓ Redistribution plus équitable des ressources au niveau mondial (moins dépenser pour l'alimentation animal );
- ✓ Réduction des gaspillages et l'exploration de nouvelles sources de protéines alimentaires.
- ✓ *Allergenicité , Équilibre des acides aminés*

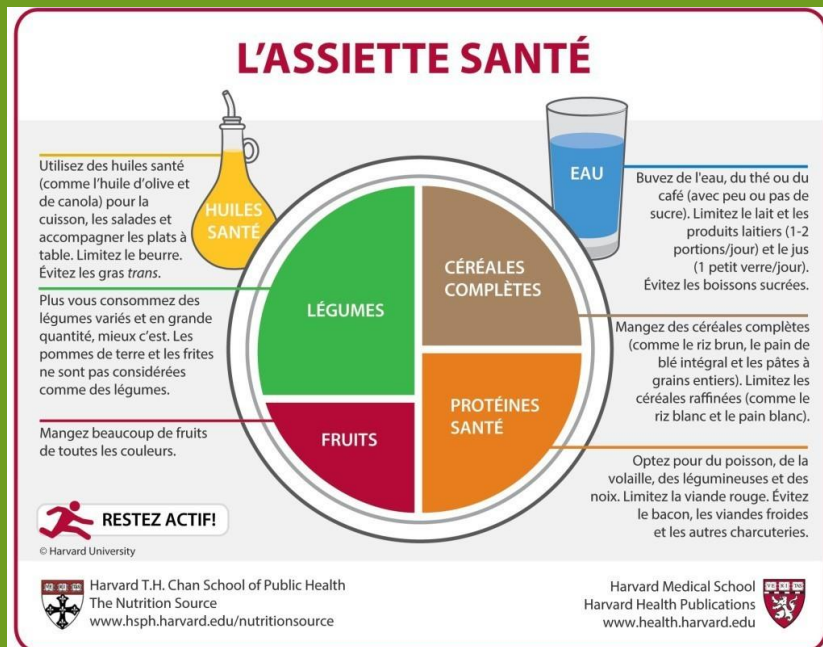
# Quelques conclusions

- Recommandations **lipides, 35% AET**, ne surtout pas les bannir, **ratio w6/w3 = 4**, **12 % AET saturés**, importance DHA et EPA
- Importance des **politiques de prévention nutritionnelle** et de leur simplification, prise en compte des régimes et particularismes...

- Beaucoup de programmes convergents vers une **alimentation durable**, des systèmes d'agro-production plus vertueux, chaire UNESCO alimentation DURABLE :

**co-existence de modèles de production, avènement de la bioéconomie, objectifs zéro gaspillage, circuits courts...**

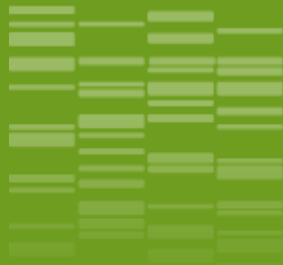
**CONSOM'ACTEURS**





# Références

- Pour une Politique nationale nutrition santé en France PNNS 2017-2021. Collection Avis et rapport. Haut conseil de la santé publique. Septembre 2017.
- Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2 (INCA 2). 2006-2007. Septembre 2009.
- Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité. OBEPI Roche. 2009.
- DIETARY GUIDELINES FOR THE BRAZILIAN POPULATION. Ministry of health of Brazil. 2<sup>nd</sup> Edition Brasília — DF 2014.
- Most consumed foods in Brazil: National Dietary Survey 2008-2009. Rev Saúde Pública 2013;47(1 Supl)
- Sources of excessive saturated fat, trans fat and sugar consumption in Brazil: an analysis of the first Brazilian nationwide individual dietary survey. A Pereira et al. *Public Health Nutr.* 2014 January ; 17(1): 113–121. doi:10.1017/S1368980012004892.
- Adherence to the food guide for the Brazilian population. Verly-Jr E et al. Rev Saúde Pública 2013;47(6):1021-7 DOI:10.1590/S0034-8910.2013047004637
- FAO, FIDA, OMS, PAM et UNICEF. 2017. *L'État de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde 2017. Renforcer la résilience pour favoriser la paix et la sécurité alimentaire.*Rome, FAO.
- OMS. Déclaration de Vienne sur la nutrition et les maladies non transmissibles dans le contexte de santé 2020. Conférence ministérielle européenne de l'OMS sur la nutrition et les maladies non transmissibles. Vienne (Autriche) 4 et 5 juillet 2013.
- Agrimonde. Agricultures et alimentations du monde en 2050 : scénario et défi pour un développement durable.Rapport 2009.
- Pour une alimentation durable. Réflexion stratégique duALIne. <http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Prospectives/Toutes-les-actualites/dualIne>
- POUR UNE AGRICULTURE DURABLE : NOURRIR LE MONDE, AUJOURD'HUI ET DEMAIN. Sylvie Brunel. Victoires éditions | « Vraiment durable » 2013/1 n° 3 | pages 71 à 81. ISSN 2260-2895. ISBN 9782351132135
- ÉTUDE PROSPECTIVE SUR LES COMPORTEMENTS ALIMENTAIRES DE DEMAIN ET ELABORATION D'UN DISPOSITIF DE SUIVI DES PRINCIPALES TENDANCES DE CONSOMMATION A DESTINATION DES ENTREPRISES DE LA FILIERE ALIMENTAIRE. La France en 2025. Janvier 2017. Étude commandée dans le cadre du Contrat de la filière alimentaire. Étude financée par le Programme 215 du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et par l'Ania, la CGAD, la CGI, Coop de France, la FCD et FranceAgriMer.
- Quelles innovations pour l'alimentation de demain ? Dossier participants Conférence du 15 septembre 2017
- Conférence du Fonds français pour l'alimentation et la santé « Quelles innovations pour l'alimentation de demain ? ». 2017
- Les pratiques alimentaires d'aujourd'hui et de demain. <http://harris-interactive.fr/wp-content/uploads/sites/6/2017/02/Rapport-Alimentation-HI-SITE.pdf>
- Régime alimentaire, nutrition et prévention des maladies chroniques. Rapport d'un Groupe d'étude de l'OMS. OMS, Série de Rapports techniques, N° 916, 2003 (142 pages).
- Interim Summary of Conclusions and Dietary Recommendations on Total Fat & Fatty Acids. From the Joint FAO/WHO Expert Consultation on Fats and Fatty Acids in Human Nutrition, November 10-14, 2008, WHO HQ, Geneva.



# Références

- FOOD AND NUTRITION PAPER 91. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Rome, 2010
- Avis de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments relatif à l'actualisation des apports nutritionnels conseillés pour les acides gras. 2010. AFSSA – saisine no 2006-SA-0359
- It is time to revisit current dietary recommendations for saturated fat. Benoît Lamarche and Patrick Couture. Appl. Physiol. Nutr. Metab. 39: 1409–1411 (2014) dx.doi.org/10.1139/apnm-2014-0141.
- Monteiro CA, Levy RB, Claro RM, et al. Increasing consumption of ultra-processed foods and likely impact on human health: evidence from Brazil. Public Health Nutr. 2010; 14:5–13.
- Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO Expert Consultation. Report n°92. 2011. ISSN 0254-4725
- Rapport du groupe PNNS sur les lipides. Septembre 2009. MINISTERE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE.
- Les protéines : un enjeu majeur pour une alimentation humaine et animale plus durable. Les Rencontres de l'Inra au Salon de l'agriculture. 2015.
- Estève-Saillard, M.(2016).Tendance de marché en France sur la présence des protéines végétales dans les produits alimentaires, Oilseeds, crops and lipids, 4p [www.oil-journal.org](http://www.oil-journal.org)
- Ressources clés Protéines végétales. 2016. Valorial l'Aliment de Demain.