



Nutrition Nice



FIBRES ALIMENTAIRES

Pr Stéphane Schneider

Fibres alimentaires

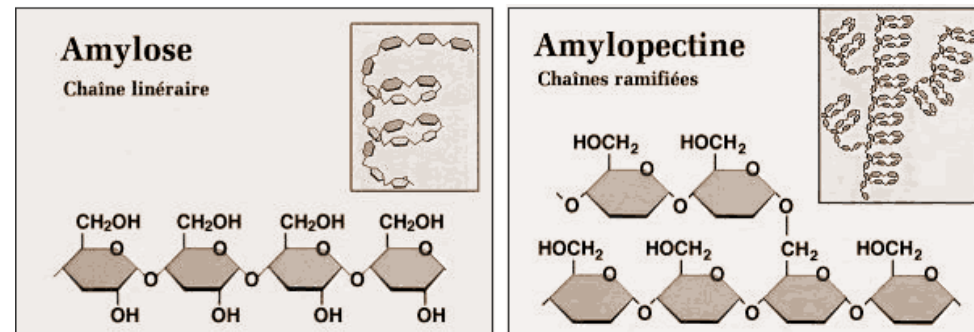
- Définitions - structures
- Consommation
- Propriétés théoriques
- Effets digestifs
- Effets sur les métabolismes
- Rôle en pathologie

Fibres alimentaires

- Définitions - structures
- Consommation
- Propriétés théoriques
- Effets digestifs
- Effets sur les métabolismes
- Rôle en pathologie

Définition - Structures

- Composants de l'alimentation qui ne sont pas digérés par les enzymes du tube digestif de l'homme
- Définies par leur :
 - ▣ **Nature polysaccharidique ou non**
 - ▣ **Hydrosolubilité**
 - ▣ **Effets sur la santé**



Fibres insolubles

- Polysaccharidiques
 - **Cellulose**
 - **Hémi-celluloses**
 - **Amidon résistant**

- Non polysaccharidiques
 - **Lignine**

Fibres solubles

- Polysaccharidiques
 - **Hémi-celluloses**
 - **Pectines**
 - **Glucanes**
 - **Gommes (guar, caroube, acacia)**
 - **Carraghénanes, agar, alginates**
 - **Inuline, FOS**

Nouvelle définition (2002)

- Fibres totales = fibres alimentaires + fibres fonctionnelles
- Fibres alimentaires = glucides non digérés (PNA) + lignine
- Fibres fonctionnelles = glucides non digérés ayant des effets physiologiques bénéfiques chez l'Homme (oligosaccharides + amidons résistants)

Composition

Type	Aliments	PS	Sol.
Cellulose	Fruits, légumes, céréales	oui	non
<i>longues chaînes linéaires de D-glucose liés en β 1-4</i>			
Hémi-celluloses	Fruits, légumes, céréales	oui	non
<i>longues chaînes linéaires de pentoses et hexoses avec branchement de chaînes d'autres glucides</i>			
Pectine et apparentés	Fruits, endosperme de graines	oui	oui
<i>pectines: non linéaires formés d'ac galacturonique gommés: mélanges de différents PS. Inclus dans mucilages</i>			
Lignine	Fruits, légumes, céréales	non	non
<i>polymères d'alcool aromatique formés d'unités phényl-propane dans une structure 3D</i>			

Mélange dans un même aliment ++

Fibres alimentaires

- Définitions - structures
- Consommation
- Propriétés théoriques
- Effets digestifs
- Effets sur les métabolismes
- Rôle en pathologie

Teneur en fibres des aliments

□ Céréales

- **pain blanc** 2.6
- **pain de seigle** 6.9
- **pain complet** 9.6
- **farine blanche** 3.3
- **All-Bran® = son** 23.7
- **Cornflakes** 0.7

□ Féculents

- **pates** 3.3
- **riz blanc** 0.6
- **riz brun** 2.0
- **pomme de terre** 1.2

□ Légumes secs

- **haricots secs** 16.8
- **pois cassés** 20.0

□ Légumes verts 1-7

□ Fruits frais 2-4

En grammes pour 100 grammes

Consommation

- France
 - **17,5 g/j**
- Pays en voie de développement
 - **Jusqu'à 100 g/j**

Fibres alimentaires

- Définitions - structures
- Consommation
- Propriétés théoriques
- Effets digestifs
- Effets sur les métabolismes
- Rôle en pathologie

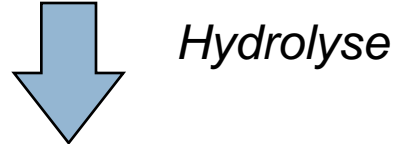
Propriétés théoriques (1)

- Pouvoir hygroscopique
 - ▣ **Capacité à retenir l'eau**
 - ▣ **1 gramme de fibre : 3 à 25 g d'eau**
 - ▣ **FS : formation de solutions épaissies, de gels (ralentissement vidange gastrique et transit)**
 - ▣ **FI : restent en suspension et gonflent (accélération transit)**

Propriétés théoriques (2)

- Pouvoir de fermentescibilité
 - ▣ **Dépendante de la nature des fibres :**
 - oui : pectine > hémi-celluloses > cellulose
 - non : lignine, mucilages, alginates
 - ▣ **Augmentation de la masse bactérienne**
 - ▣ **Production d'acides gras à chaîne courte**

**Amidon, fibres fermentescibles
lactose, fructose, sucres-alcools**



Glucose

*Fermentation
anaérobie*

Alcools

Ac. pyruvique

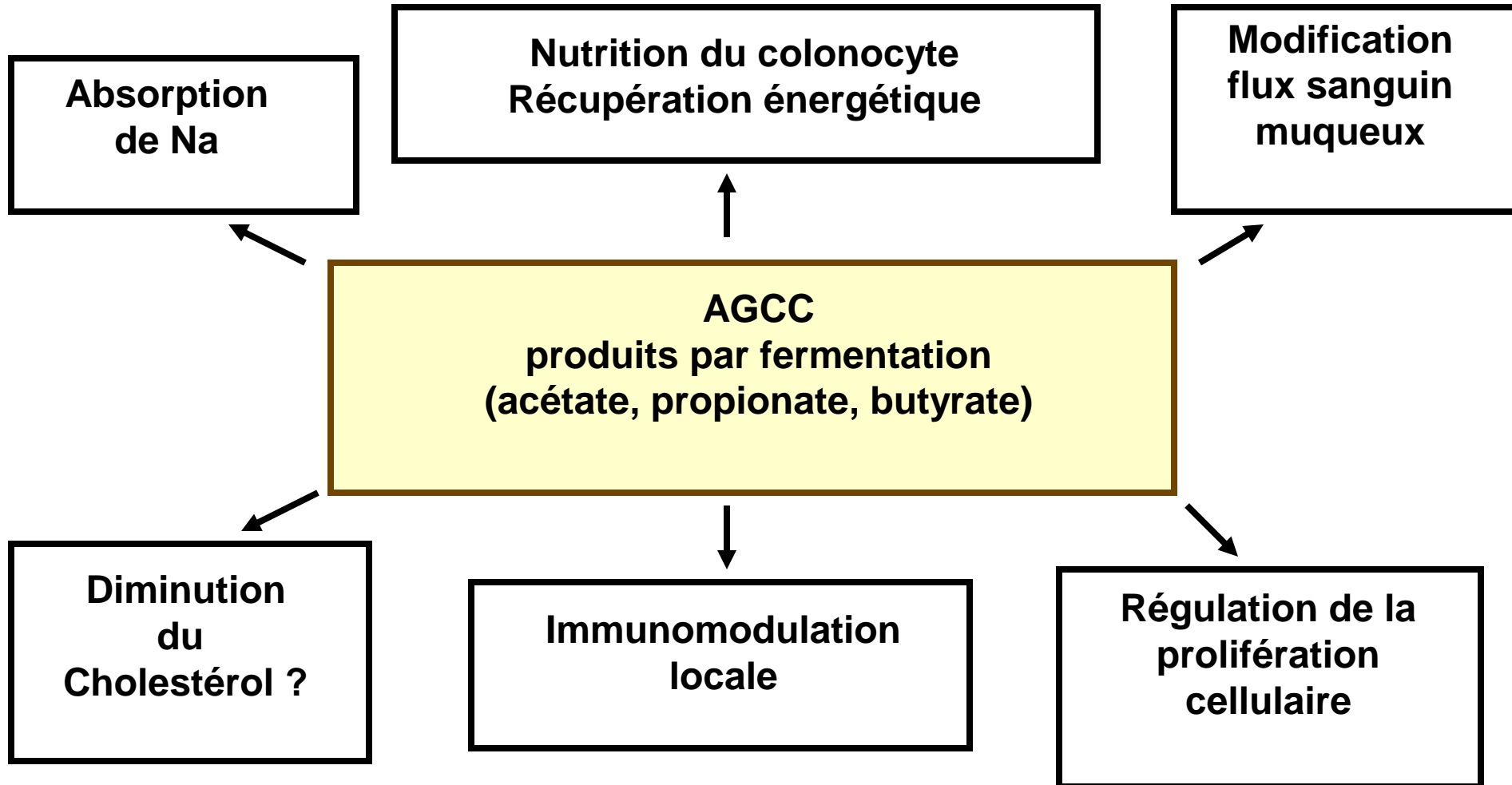
A.G.C.C.

C2: acétate
C3: propionate
C4: butyrate

Gaz

CH₄, H₂, CO₂, H₂S

Propriétés théoriques (3)



Propriétés théoriques (4)

- Pouvoir bifidogène
 - = **rôle prébiotique**
 - **Inuline et oligofructose**
 - **Effets stimulants sur l'immunité**
 - **Inhibition de la translocation bactérienne**

Fibres alimentaires

- Définitions - structures
- Consommation
- Propriétés théoriques
- Effets digestifs
- Effets sur les métabolismes
- Rôle en pathologie

Effets digestifs (1)

- Estomac - Grêle
 - ▣ **Augmentation de la satiété (FS-FI), ralentissement de la vidange gastrique et allongement du temps de transit dans l'intestin grêle (FS à fortes doses)**
- Absorption
 - ▣ **Ralentissement mais pas de conséquence (hors amidon) (FS)**

Effets digestifs (2)

- Composition fécale et transit colique
 - ▣ ↗ **excrétion des minéraux et nutriments**
 - ▣ **Contrebalancée par apports dans fibres**
 - ▣ ↗ **poids des selles**
 - ▣ ↗ **motricité colique (son)**
 - ▣ ↘ **diarrhée (FS)**

Fibres alimentaires

- Définitions - structures
- Consommation
- Propriétés théoriques
- Effets digestifs
- Effets sur les métabolismes
- Rôle en pathologie

Effets sur les métabolismes

(1)

- Minéraux et oligo-éléments (FS)
 - **diminution Fe, Ca, Mg, Zn, Cu**
 - **quand apports > 30 g/j**
 - **mécanisme: gel, interactions**
- Glucides (FS)
 - **diminution pic et réponse glycémique et insulinique au repas**
 - **mécanismes: ralentissement vidange gastrique, réduction activité disaccharidases, réduction de l'accès à la bordure en brosse, modification du métabolisme glucidique hépatique (AGCC)**

Effets sur les métabolismes

(2)

- Lipides (FS,FI)
 - **hypocholestérolémie**
 - **mécanismes: malabsorption des sels biliaires, inhibition de la synthèse hépatique de C (HMG-CoA réductase) par les AGCC**
 - **(hypotriglycéridémie)**
 - **mécanismes: ralentissement vidange gastrique, diminution du pic glycémique**
- Protides (FI)
 - **(accroissement de la perte azotée digestive)**

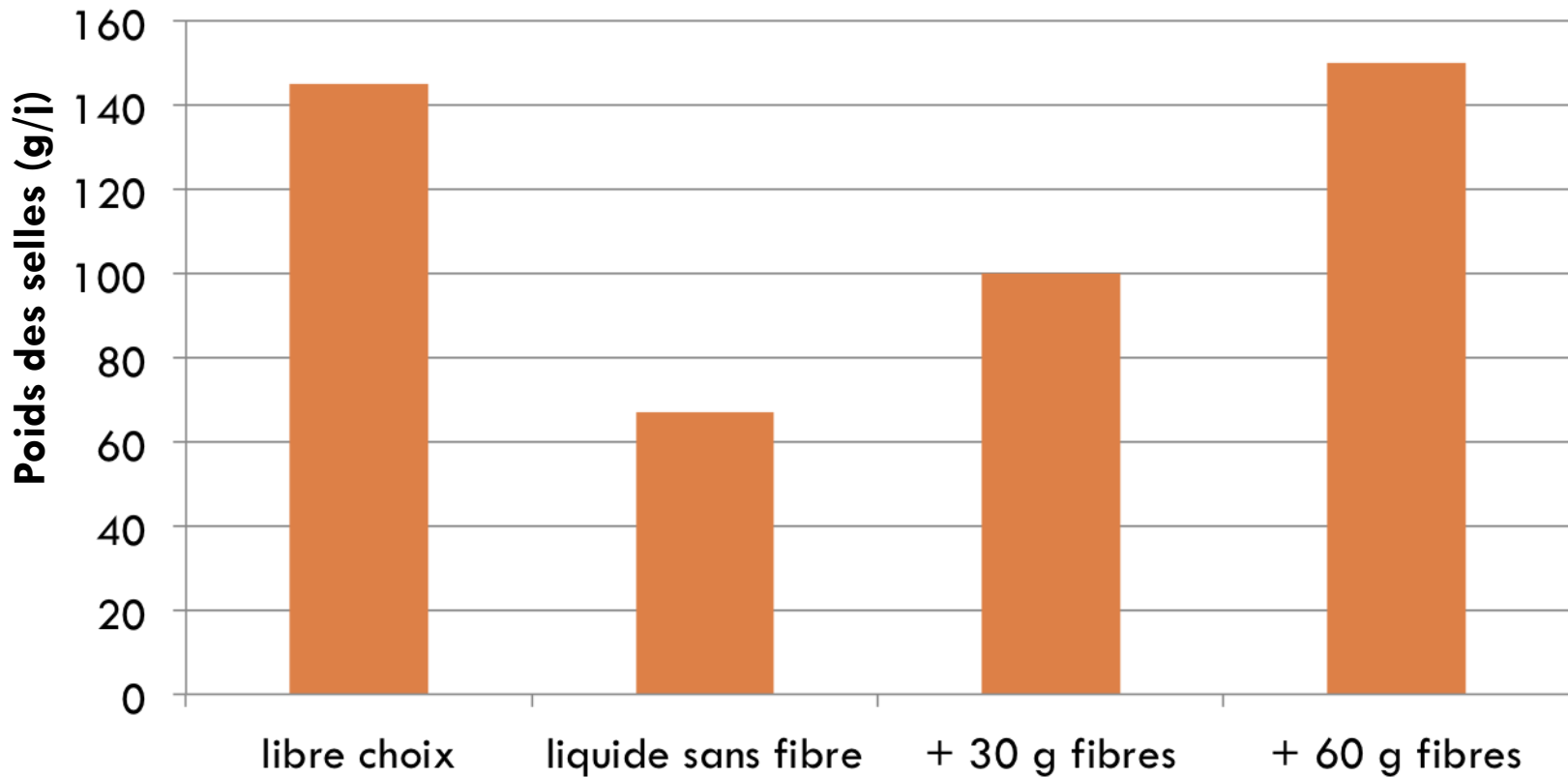
Fibres alimentaires

- Définitions - structures
- Consommation
- Propriétés théoriques
- Effets digestifs
- Effets sur les métabolismes
- Rôle en pathologie

Fibres et TFI

- Fibres → □ poids des selles
 - ↳ temps de transit
 - ↳ pression luminale
- Effets positifs sur la constipation
- Fibres et diverticules coliques ?

Polysaccharides de soja chez des volontaires sains



Fibres, dyslipoprotéinémies et athérosclérose

- Effets sur l'absorption des lipides et sels biliaires
- Effets des AGCC sur la synthèse hépatique de lipides
- Études prospectives : ↗ cholestérol total et LDL, ↗ morbidité coronarienne
- Études rétrospectives : ↗ mortalité cardio-vasculaire

Fibres et diabète

- Effets des FS
- ↗ vidange gastrique et temps de transit, dilution, effet de paroi, effets métaboliques des AGCC
- Réduction glycémie, glycosurie, HbA_{1c}, insulinémie,
- Retard à l'introduction de l'insuline

Fibres et obésité

- ↗ contenu énergétique des aliments :
 - ▣ **100 g de riz complet** **357 kcal**
 - ▣ **100 g de riz blanc** **378 kcal**
- □ satiation et ↗ insulinémie
- Rôle sur les comorbidités +++
- Peu d'études probantes

Fibres et cancers

- Sein et colon-rectum
- Observations africaines (Burkitt, Lancet 1969)
- Déconjugaison des sels biliaires et des œstrogènes, AGCC
- Études expérimentales et cas-témoins très favorables (OR = 0,5)
- « Five servings of fruits and vegetables a day »

Fibres et cancers colorectaux

- Études de cohorte :

- **Nurses' health study (88757) : pas d'effet des fibres**

Fuchs et al. NEJM 1999

- Études interventionnelles :

- **Ispaghula husk (3,5 g/j) OR = 1,67 (665 patients avec adénomes, récidence à 3 ans)**

Bonithon-Kopp et al. NEJM 2000

- **Son (13,5 vs 2 g/j) OR = 0,88 (1429 patients avec adénomes, récidence à 3 ans)**

Alberts et al. NEJM 2000

Fibres et santé - synthèse

Propriété	Mécanisme	Conditions liées
Substrat de fermentation	Croissance microbienne, AGCC, métabolisme de l'azote, ac. biliaires, xénobiotiques	Transit intestinal Diverticulose Cancer colo-rectal
Effets physiques dans le grêle	Gel, effets sur insuline et hormones digestives	Diabète / DTG Absorption lipidique / coronaropathies
Satiété et vidange gastrique	mastication, retard vidange gastrique	Diminution de l'appétit (court-terme)



Probiotiques, prébiotique ste synbiotiques

Pr Stéphane Schneider

Le microbiote

- Le côlon :
 - ✓ Un écosystème microbien très varié
- 500 à 1000 espèces bactériennes :
 - ✓ Moins du tiers cultivable
 - ✓ Génome 100 fois plus volumineux que le notre
- 100 000 milliards de bactéries :
 - ✓ 10 x cellules du corps humain

Flore dominante

Firmicutes

plus de 250 genres

lactobacillus, mycoplasma, bacillus, clostridium

Bacteroidetes

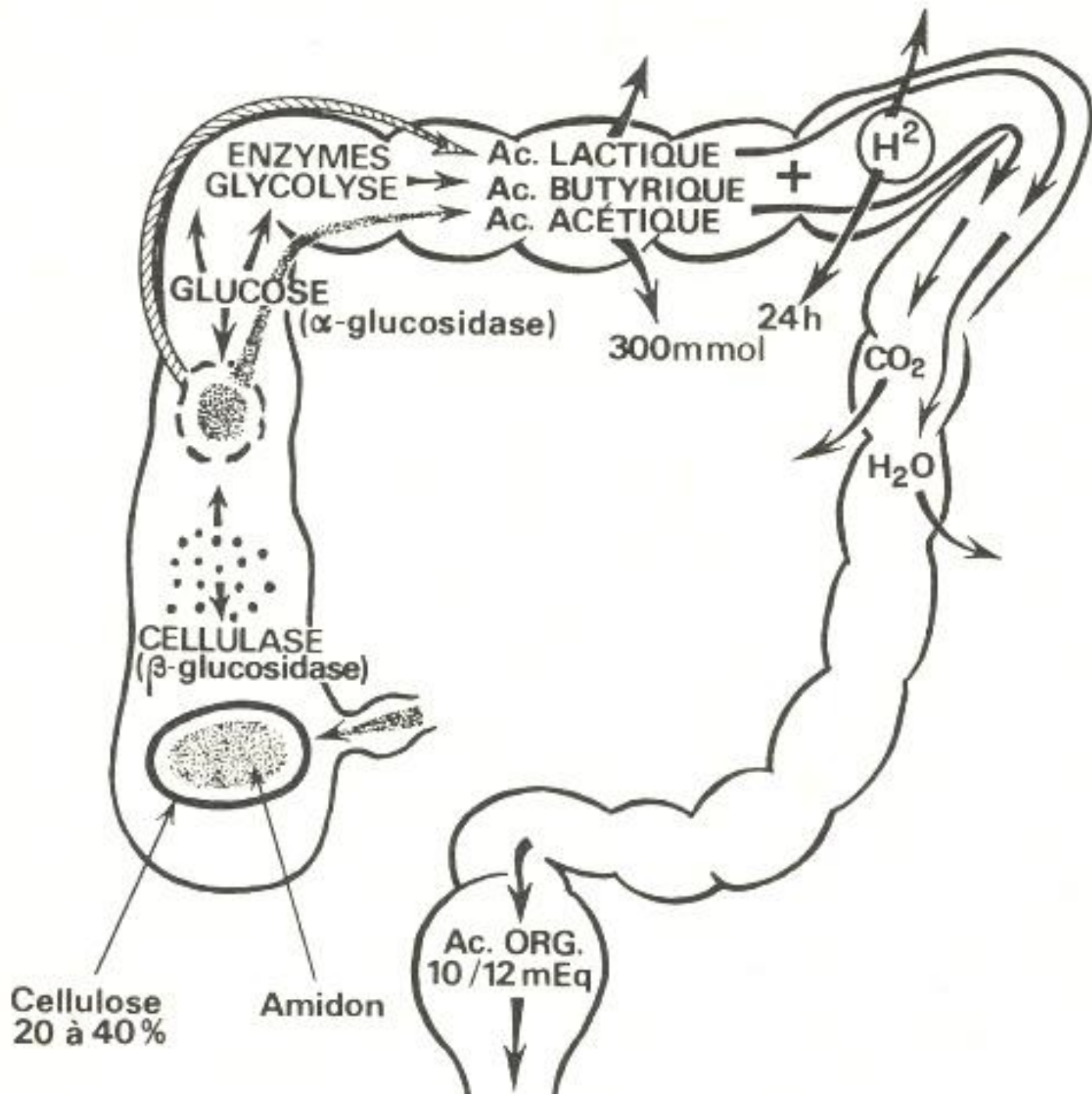
environ 20 genres

bacteroides (thetaitotaomicron)

Rapport F/B = 10/1

Rôles du microbiote

- Rôle nutritionnel
- Protection contre les micro-organismes pathogènes
- Acquisition de la tolérance, développement et fonctions de l'immunité digestive
- Rôles dans le développement et les fonctions de l'épithélium digestif



Activité métabolique du microbiote

Substrat	Produit
Glucides	AGCC, gaz, lactate, succinate
Protéines	Lactate, succinate, formiate, NH_3 , amines, phénols, AGCC, polyamines
Lipides	AG hydroxylés, acides biliaires secondaires

Produits de fermentation

Bacteria	Description	Number		Substrate	Fermentation products
		log ₁₀ /g dry wt faeces mean	range		
Bacteroides	G- rods	11,3	9,2-13,5	Saccharolytic	A, P, S
Eubacteria	G+ rods	10,7	5,0-13,3	Saccharolytic, some amino acid fermenting species	A, B, L
Bifidobacteria	G+ rods	10,2	4,9-13,4	Saccharolytic	A, L, f, e
Clostridia	G+ rods	9,8	3,3-13,1	Saccharolytic and amino acid fermenting species	A, P, B, L, e
Lactobacilli	G+ rods	9,6	3,6-12,5	Saccharolytic	L
Ruminococci	G+ cocci	10,2	4,6-12,8	Saccharolytic	A
Peptostreptococci	G+ cocci	10,1	3,8-12,6	As for the clostridia	A, L
Peptococci	G+ cocci	10	5,1-12,9	Amino acid fermenters	A, B, L
Methanobrevibacter	G+ coccobacilli	8,8	7,0-10,5	Chemolithotrophic	CH ₄
Desulphovibros	G- rods	8,4	5,2-10,9	Various	A
Propionibacteria	G+ rods	9,4	4,3-12,0	Saccharolytic, lactate fermenting	A, P
Actinomyces	G+ rods	9,2	5,7-11,1	Saccharolytic	A, L, S
Streptococci	G+ cocci	8,9	3,9-12,9	Carbohydrate and AA fermenting	L, A,
Fusobacteria	G- rods	8,4	5,1-11,0	Amino acid fermentation, CH also assimilated	B, A, L
Escherichia	G- rods	8,6	3,9-12,3	As for streptococci	Mixed acids

A = acetate
 P = propionate
 B = butyrate
 L = lactate
 f = formate
 e = ethanol
 S = succinate

Autres rôles métaboliques

Synthèse de vitamines : K, B5, B6, B7, B9, B12

Réduction du cholestérol en coprostanol

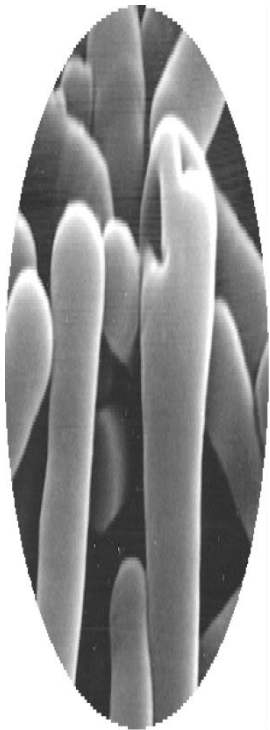
Transformation des acides biliaires

Probiotiques

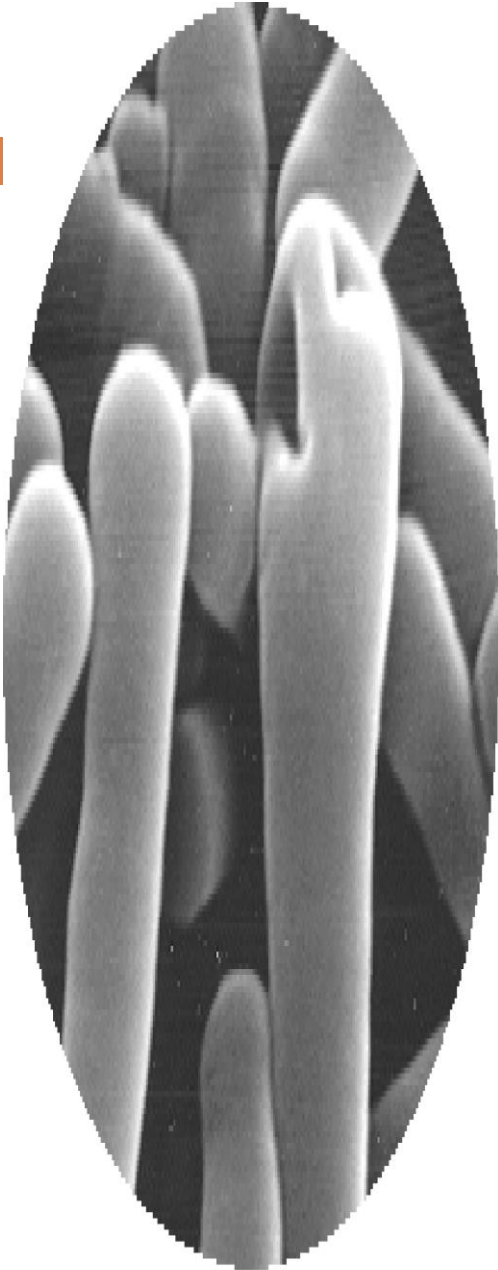


- Les probiotiques sont des microorganismes vivants qui, lorsqu'ils sont ingérés en quantité suffisante, exercent un effet positif sur la santé, au-delà des effets nutritionnels traditionnels.
- Il s'agit aussi bien de bactéries (divers lactobacilles et bifidobactéries, *E. coli*, *E. faecium*) que de levures (*Saccharomyces boulardii*).

Différents types de ferments



Genre	Espèce
<i>Lactobacillus</i> <i>Streptococcus</i> (yoghourt)	<i>bulgaricus</i> <i>thermophilus</i>
<i>Bifidobacterium</i>	<i>infantis, longum, bifidum,</i> <i>lactis, brevis, essensis</i>
<i>Lactobacillus</i>	<i>acidophilus, casei,</i> <i>johnsonii, plantarum,</i> <i>reuterii, rhamnosus GG</i>
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>
<i>Propionibacterium</i>	<i>freundenreichii</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>fæcium SF68</i>
<i>Saccharomyces</i>	<i>boulardii</i>



**Mais les propriétés du probiotique
sont spécifiques de la souche**

ex. *Bifidobacterium lactis* DN-173 010

↑
genre

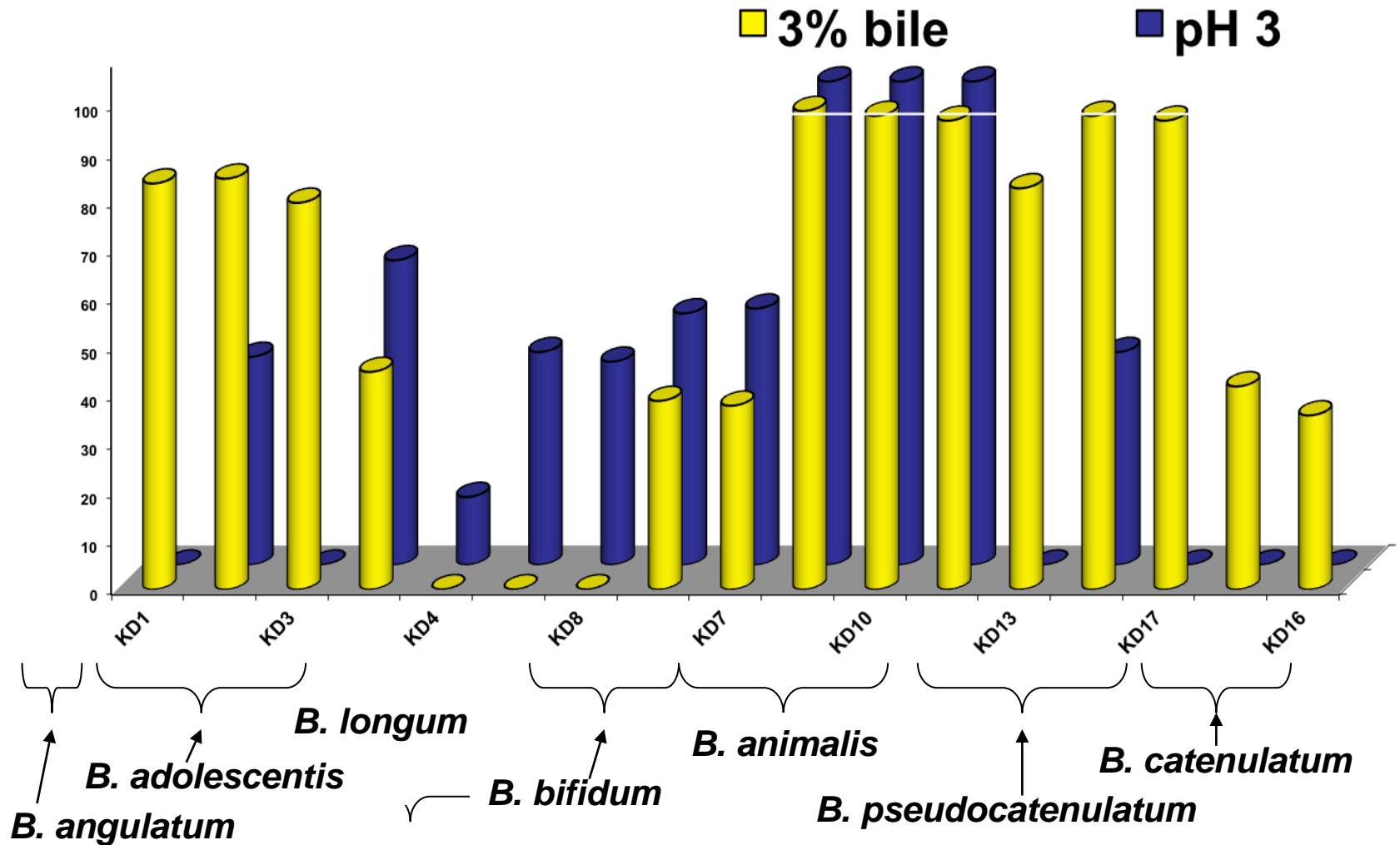
↑
espèce

↑
souche

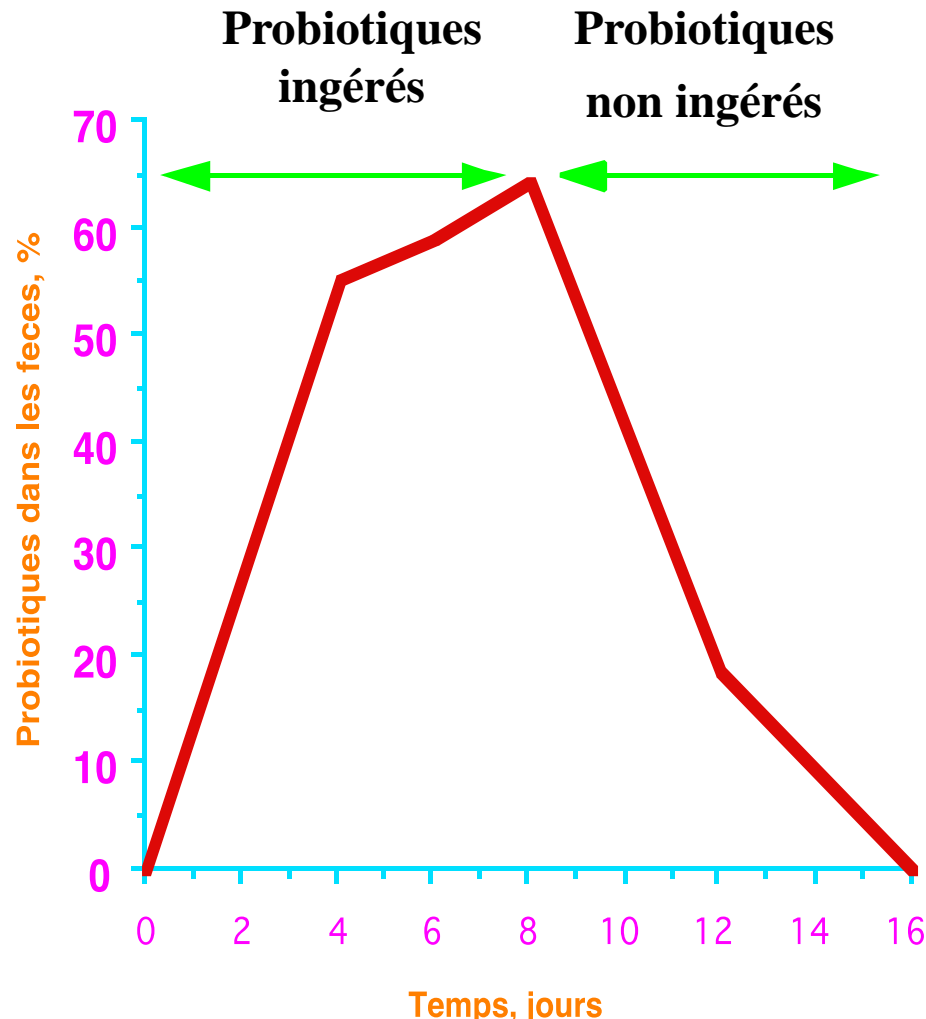
Caractéristiques d'un bon probiotique

- 1- Etre non toxique
- 2- Ne pas être dégradé par la digestion (acidité gastrique, bile)
- 3- Survivre, mais ne pas persister
- 4- Ne pas être sensible aux antibiotiques
- 5- Avoir un bénéfice clinique

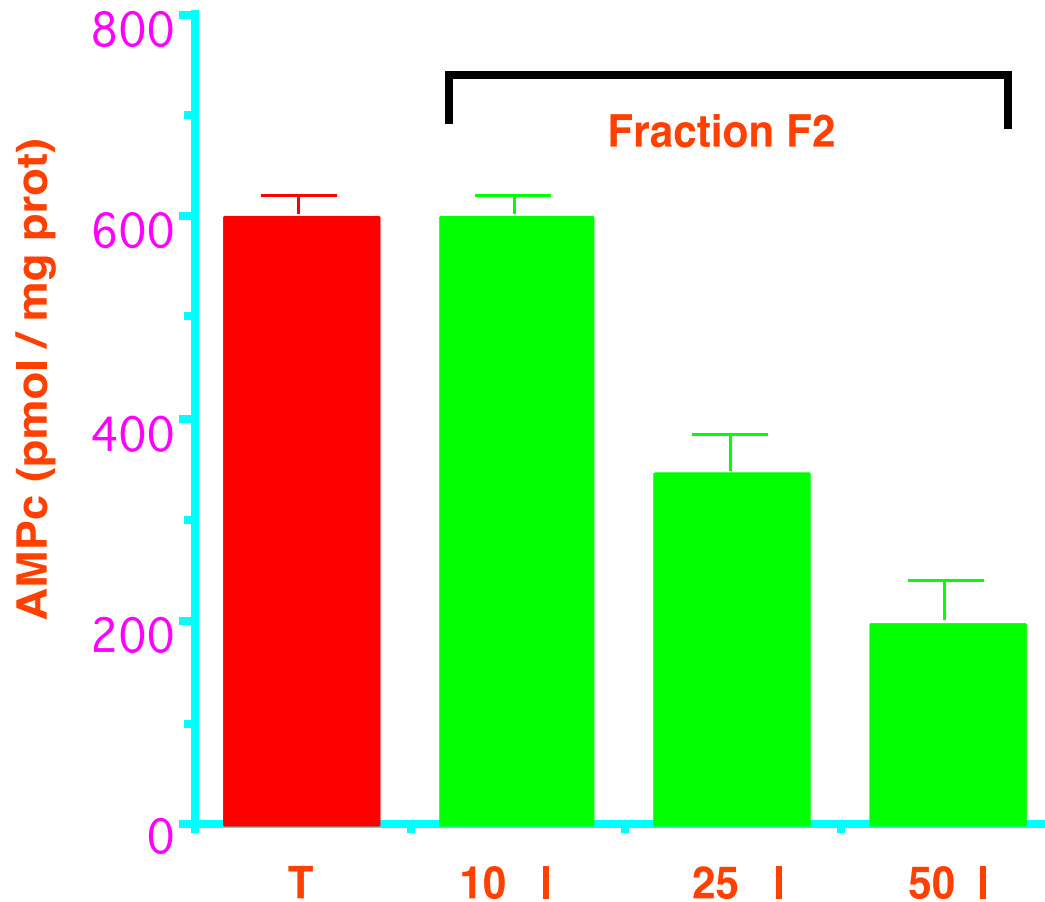
Survie chez l'adulte



Cinétique d'apparition dans les fèces des bactéries probiotiques ingérées

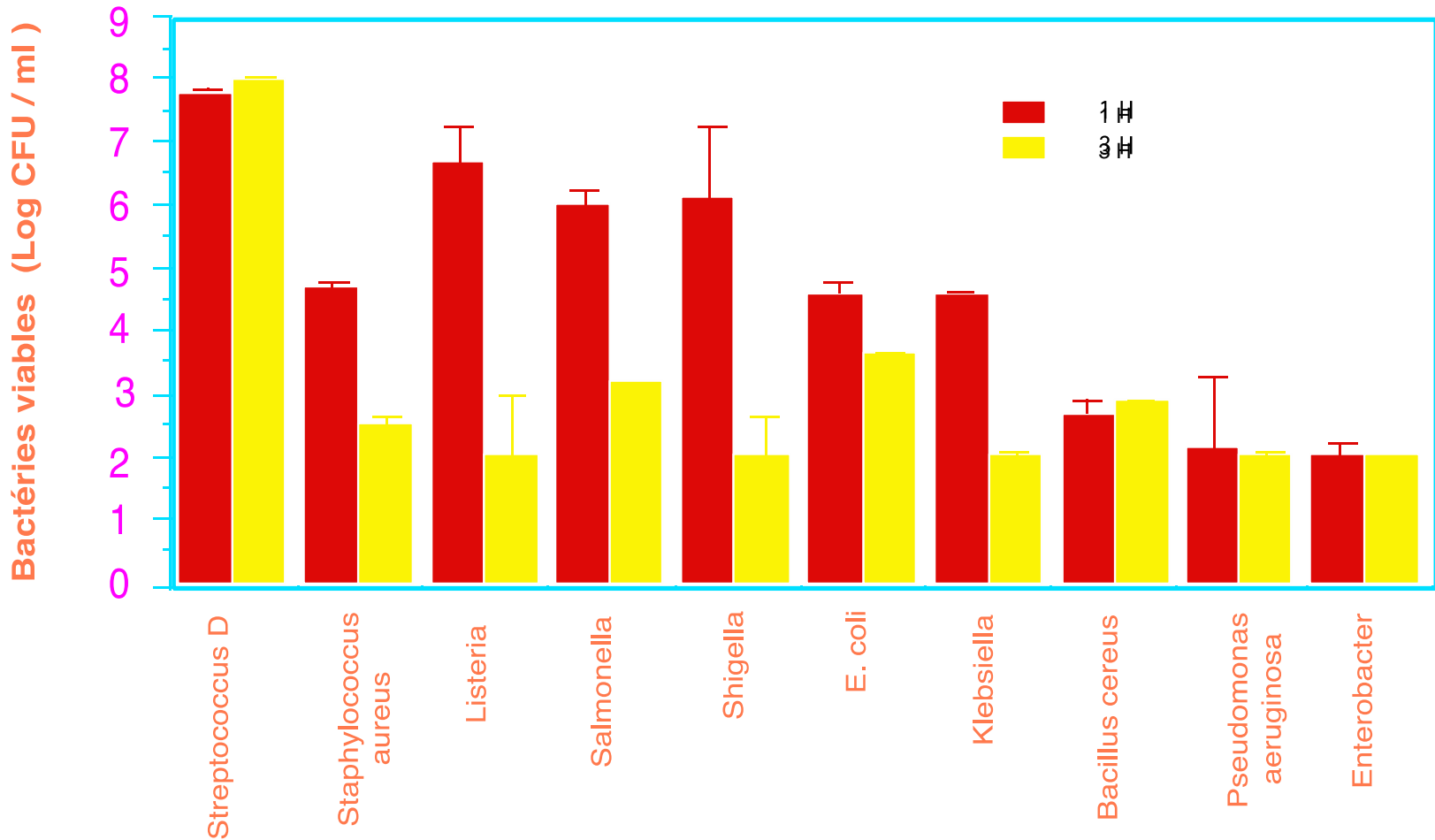


Effet de la toxine cholérique sur les cellules IEC-6 en présence d'un milieu conditionné par *S. boulardii*



Effet antibactérien du *L. acidophilus*

LB humain



« Mode d'emploi » de *S. boulardii*

Toxins increase water secretion

Bacteria destroy tight junction, invade mucosa

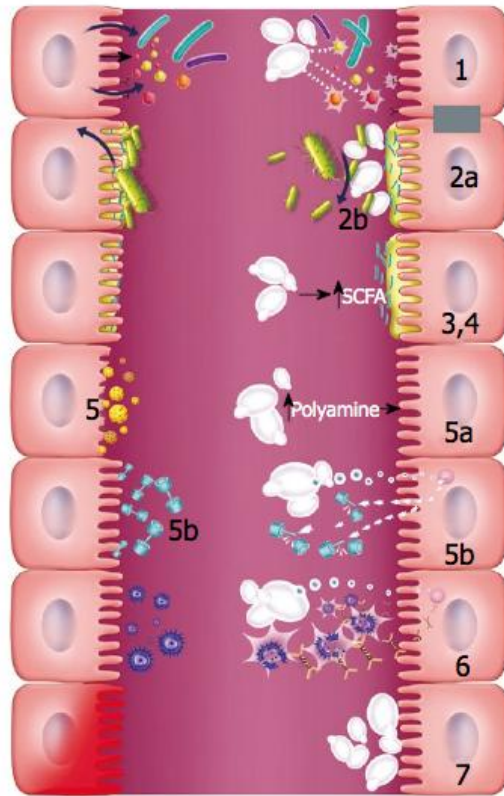
Intestinal flora depleted by antibiotics

Viral infection destroys mature enterocytes

Decrease in disaccharidase causes osmotic diarrhea

Decrease in IgA

Inflammation



Luminal action

1 Anti toxic effect against

(a) *C. difficile* toxins A and B (54 kDa protease)

(b) Cholera toxin (120 kDa protein)

(c) *E. coli* LPS (63 kDa protein phosphatase)

2 Antimicrobial activity

(a) Preservation of tight junctions

(b) Bacteria adhere to Sb, Sb decreases invasion

3 Modulation of intestinal flora

4 Metabolic activity: Sb increases short chain fatty acids, favors normal colonic function

Trophic action

5 Enzymatic activity

(a) Polyamines favor enterocyte maturation

(b) Increased disaccharidase levels-beneficial in viral diarrhea

6 Increased sIgA levels increases immune defense in the gut

Mucosal action-antiinflammatory effect

7 Acts on the cellular signals and decreases synthesis of inflammatory cytokines



1 *C. difficile* toxin, Cholera toxin and *E. coli* LPS



2a Tight junction



3 Intestinal flora



5 Immature enterocyte with virus



5b Accumulation of disaccharides in lumen



6 sIgA



6 Pathogens, in the absence of sIgA

Probiotiques alimentaires

- Aliments à base de lait
 - ▣ **Kéfir (*Lactobacillus acidophilus*)**
 - ▣ **Yaourt (*L. delbrueckii ssp. bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*)**
 - ▣ **Fromage et beurre (*L. lactis lactis*, *L. lactis cremoris*, moisissures, enterococci, ...)**
- Fermentation
 - ▣ **Pain (*Saccharomyces cerevisiae*)**
 - ▣ **Vin, bière**
 - ▣ **Vinaigre, choucroute (*Acetobacter*, *L. plantarum*)**

Probiotiques disponibles en France = laits fermentés



3€74
24^{F53}
ACTIMEL

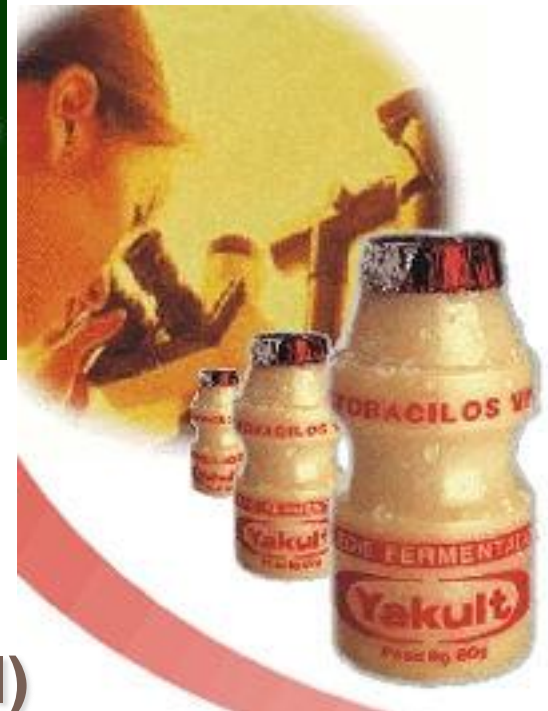
10 x 93,7 ml
soit le litre : 3€99

AVEC DANONE ET Auchan
VOTRE GESTE SANTÉ
100 % REMBOURSÉ*

DANONE Actimel
L-CASEI DEFENSIS
Aidons nos Défenses Naturelles

DANONE Actimel
L-CASEI DEFENSIS
Aidons nos Défenses Naturelles

Actimel
AIDONS NOS DÉFENSES NATURELLES
* voir modalités en magasin



+ laits infantiles (maternel)

Probiotiques et pathologie digestive

- Diarrhée infectieuse
- Diarrhée associée aux antibiotiques
- Diarrhée du voyageur
- Diarrhée en nutrition entérale
- MICI
- Troubles fonctionnels
- Intolérance au lactose
- Cancer ?
- Infection à *Helicobacter pylori*
- Pancréatite aiguë
- Encéphalopathie hépatique

Probiotiques et pathologies extra-digestives

- Allergie et atopie
- Infections respiratoires, gynécologiques
- Fonction pulmonaire chez l'enfant asthmatique
- Accouchement prématuré
- Nombre de lymphocytes CD4 dans le SIDA
- Troubles de l'état nutritionnel

Définition des prébiotiques

- Ce sont des ingrédients alimentaires de nature oligosaccharidique qui ne sont pas digérés dans l'intestin grêle de l'homme, mais, en revanche, fermentés dans le côlon
- Ils stimulent sélectivement la croissance et/ou l'activité d'un nombre limité de bactéries de la flore colique normale (bactéries lactiques : bifidobactéries et lactobacilles)

Les sources de prébiotiques

- Dans la nature, ils sont présents dans certains végétaux en très faible quantité
- Ils sont produits industriellement par synthèse sous l'action d'une enzyme de transfert à partir du lactose et du saccharose
- Leur pouvoir édulcorant, leur qualité gustative et leurs propriétés technologiques en font des produits intéressants dans l'industrie agro-alimentaire (ex. Japon)

Principaux prébiotiques

- Lactulose, lactitol
- Fructo-oligosaccharides (FOS)
- Inuline
- (Trans-) Galacto-saccharides
- Lactose
- Fibres alimentaires

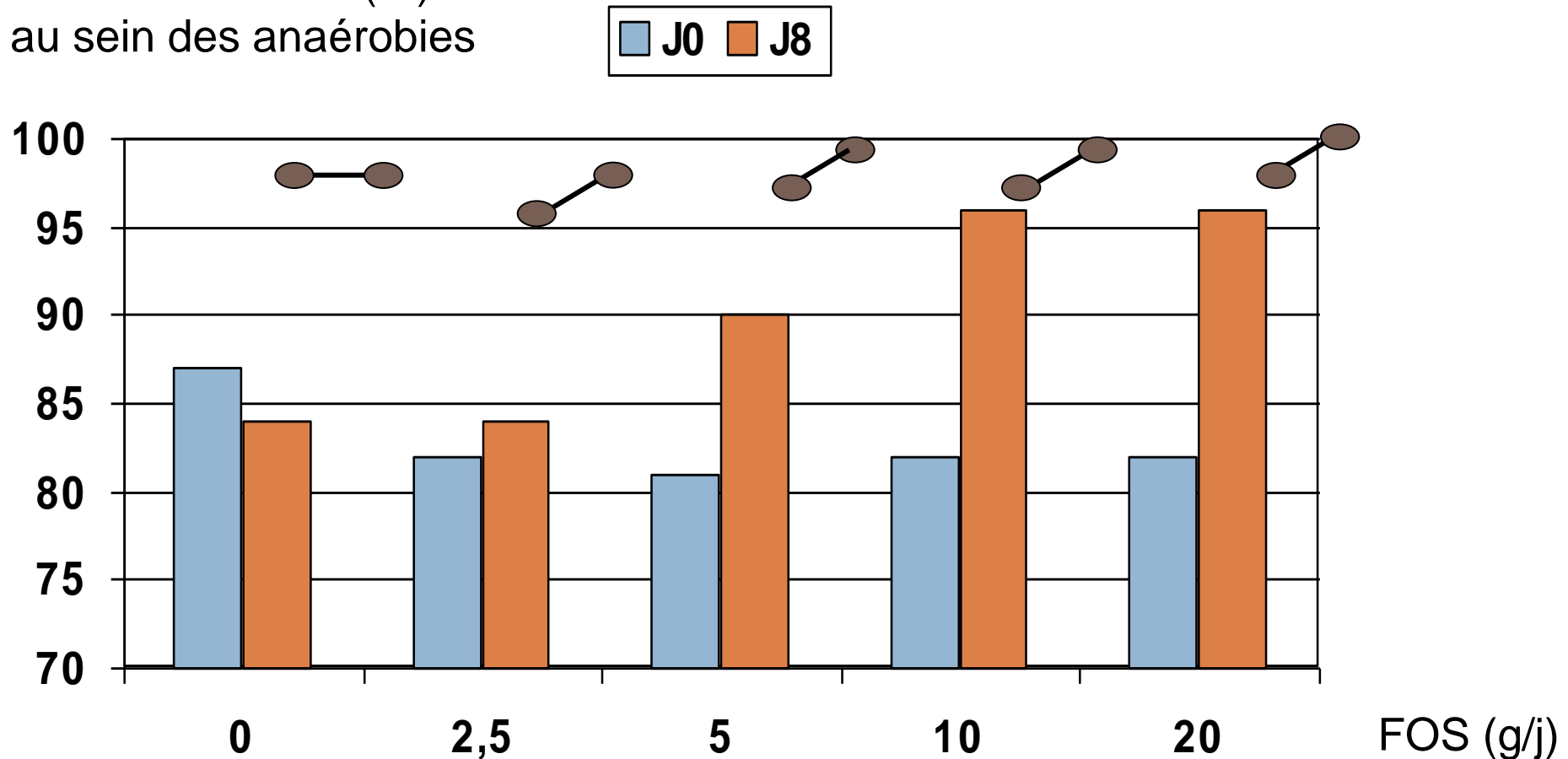
Effets physiologiques

- Effet osmotique
- Effets liés à leur fermentation et à ses produits
 - ▣ ***Augmentation de la masse bactérienne***
 - ▣ ***Plus particulièrement, croissance des bifidobactéries***
 - ▣ ***Augmentation de la production des AGCC (butyrate, etc.)***
 - ▣ ***Diminution du pH intraluminal***
 - ▣ ***Augmentation de la production des gaz intestinaux***

Effets des FOS sur les concentrations de bifidobactéries

Bouhnik Y J Nutr 1999;129:113-6

Bifidobactéries (%)
au sein des anaérobies



Synbiotiques

- C'est l'association d'un (ou de plusieurs) probiotiques et de son (ses/leurs) nutriments (prébiotiques)

**Synbiotique = probiotique +
prébiotique**

**Use of some pre-, pro- and synbiotics
in critically ill patients**

Stig Bengmark* MD, PhD

Best Practice & Research Clinical Gastroenterology
Vol. 17, No. 5, pp. 833–848, 2003

Honorary Visiting Professor

*Departments of Hepatology and Surgery, London Medical School, University College, Liver Institute,
69-75 Chenies Mews, London WC1E 6HX, UK*



Évaluation de l'état nutritionnel

Pr Stéphane Schneider

Évaluation clinique : carences

- ✓ Cheveux rares, fins, secs, décolorés, présentant un défaut de résistance à l'arrachage
- ✓ Visage amaigri, globes oculaires saillants
- ✓ Pâleur cutanéomuqueuse
- ✓ Lèvres fissurées, chéilite
- ✓ Langue lisse, atrophiée, dépapillée
- ✓ Caries, hypoplasie de l'émail
- ✓ Atrophie cutanée, dermatoses diverses
- ✓ Œdèmes des chevilles
- ✓ Recherche d'une fonte adipo-musculaire
- ✓ hypoTA, bradycardie

Trop tard...



Méthodes Anthropométriques

- ✓ Poids
- ✓ Taille
- ✓ Indice de Quételet = IMC = BMI
- ✓ Plis cutanés
- ✓ Mesure des circonférences

Le Poids

- ✓ Exprime l'état des réserves énergétiques de l'organisme.
- ✓ Idéalement : sujet déshabillé, vessie vide, le matin à jeun. Système de pesée doit être adapté au degré d'autonomie du sujet.
- ✓ Interprétation : par rapport à un poids « idéal », ou à une valeur de poids mesuré antérieurement (notion de cinétique de perte de poids).
- ✓ Chez le sujet ≥ 60 ans, la perte de poids concerne essentiellement la masse musculaire.

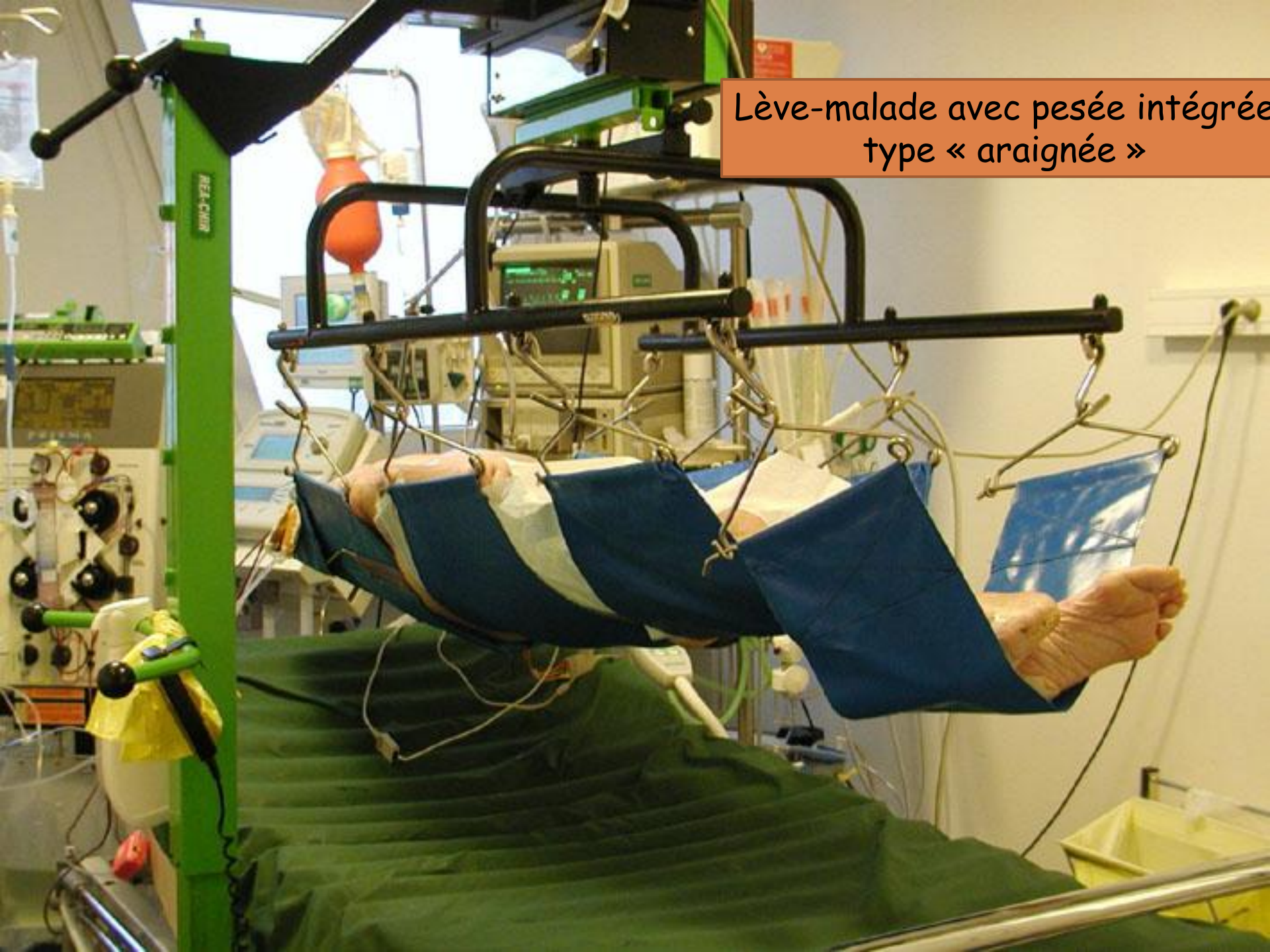
Chaise pèse personne



Utilisation d'un lève personne



Lève-malade avec pesée intégrée
type « araignée »





Lit avec pesée intégrée

Poids idéal ?

- ✓ Formule de Lorentz:

- ✓ $P \text{ (kg)} = \text{taille (cm)} - 100 - (\text{taille} - 150) / n$

- ✓ Avec $n = 4$ chez l'homme et $n = 2,5$ chez la femme

Cinétique de la perte de poids

- ✓ Perte pondérale (%):
[(P habituel - P actuel) / P habituel] x 100
- ✓ Poids habituel est souvent une donnée d'interrogatoire => risque de biais.
- ✓ Quelle valeur seuil?
 - ✓ perte de poids de 10% = risque de complications, et nécessité d'intervention nutritionnelle
 - ✓ Importance de la rapidité de perte de poids: 2% en 1 semaine = 5% en 1 mois = 10% en 6 mois

La Taille

- ✓ C' est la hauteur du corps (mètre)
- ✓ Mesurée idéalement en position verticale, sans chaussures et talons joints, à l' aide d' une toise.
- ✓ Prédiction de la taille à partir de la hauteur de la jambe:
 - ✓ femme: $\text{taille (cm)} = 84,88 - 0,24 \times \text{âge} + 1,83 \times \text{taille de la jambe (cm)}$
 - ✓ homme: $\text{taille (cm)} = 64,19 - 0,04 \times \text{âge} + 2,03 \times \text{taille de la jambe (cm)}$



Autres mesures



CROISSANCE SOMATIQUE DES GARÇONS DE LA NAISSANCE A 19 ANS

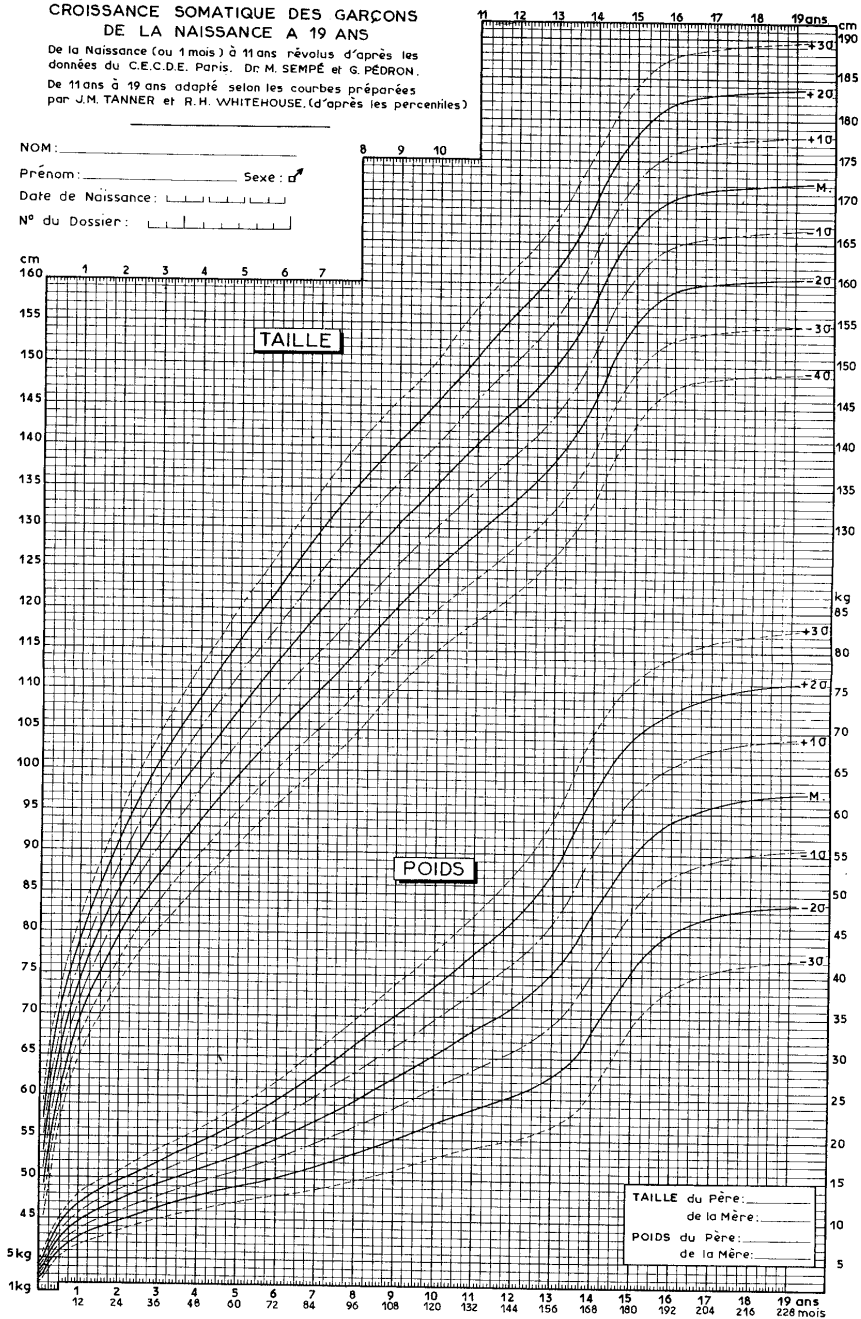
De la Naissance (ou 1 mois) à 11 ans révolus d'après les données du C.E.C.D.E. Paris. Dr. M. SEMPÉ et G. PÉDRON.
De 11 ans à 19 ans adapté selon les courbes préparées par J.M. TANNER et R.H. WHITEHOUSE. (d'après les percentiles)

NOM: _____

Prénom: _____ Sexe: ♂

Date de Naissance: _____

N° du Dossier: _____



TAILLE du Père: _____
de la Mère: _____
POIDS du Père: _____
de la Mère: _____

Indice de Quételet (IMC)

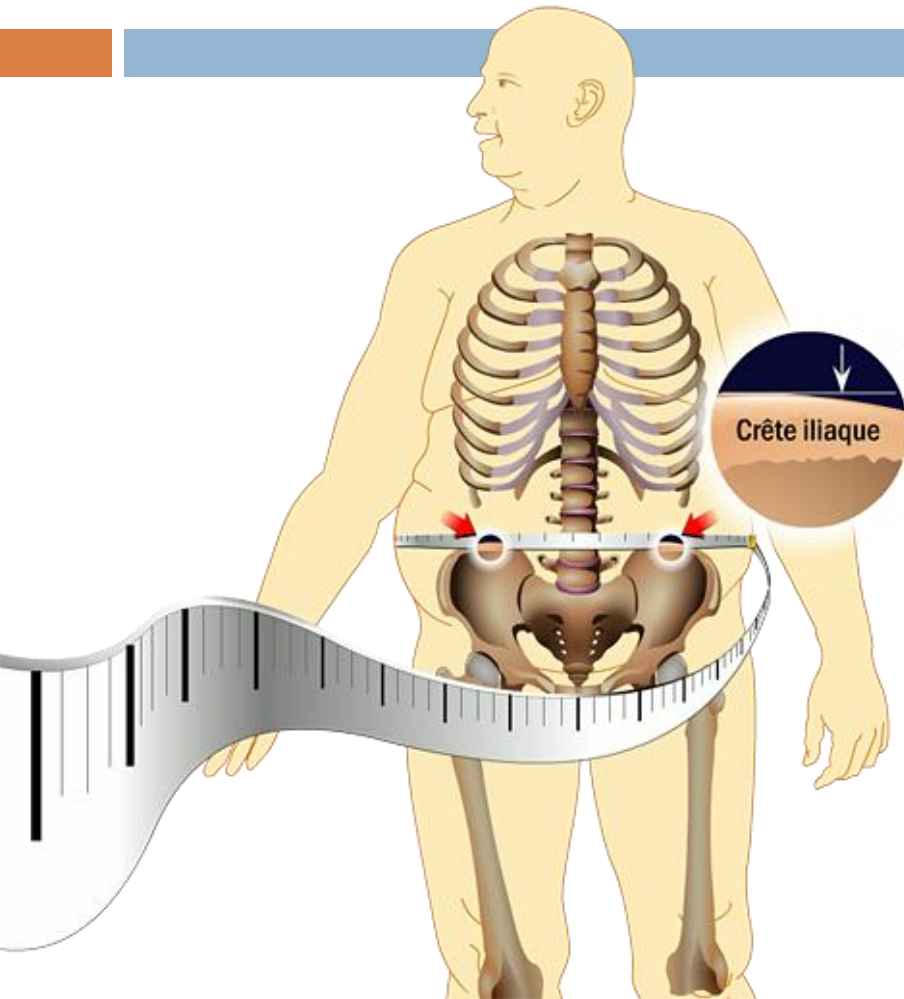
- ✓ Rapport : Poids (kg) / Taille² (m²)
- ✓ Permet de normaliser les valeurs

IMC (kg/m²)	Etat nutritionnel
< 10	Dénutrition grade V
10,0 à 12,9	Dénutrition grade IV
13,0 à 15,9	Dénutrition grade III
16,0 à 16,9	Dénutrition grade II
17,0 à 18,4	Dénutrition grade I
18,5 à 24,9	Normal
25,0 à 29,9	Surpoids
30,0 à 34,9	Obésité grade I
35,0 à 39,9	Obésité grade II
> 40,0	Obésité grade III

Le tour de taille

- Il est en forte corrélation avec l'adiposité totale et l'IMC.
- Il l'emporte sur le rapport taille/hanche.
- Il suffit d'un ruban à mesurer.
- Il est essentiel d'utiliser une méthode normalisée.
- Il est en lien étroit avec les anomalies métaboliques associées au syndrome d'insulinorésistance.
- Toutefois, à un tour de taille donné :
 - ▣ les facteurs de risque de maladies cardiovasculaires sont moins nombreux chez les Afro-Américaines que chez les femmes d'origine européenne.
 - ▣ les facteurs de risque de maladies cardiovasculaires sont plus nombreux chez les hommes et les femmes d'Asie du Sud que chez leurs homologues d'origine européenne.

Mesure du tour de taille



- Le tour de taille se mesure en repérant le haut de la hanche, plus précisément la crête iliaque droite, et en prenant soin de placer le ruban à mesurer bien horizontalement autour de l'abdomen au niveau de la crête iliaque.
- Avant que vous ne preniez la mesure, le ruban à mesurer doit être placé parallèlement au sol et il doit épouser parfaitement l'abdomen, mais sans comprimer la peau.
- La mesure du tour de taille est prise à la fin d'une expiration normale.
- Hommes < 94 cm, Femmes < 80 cm

Les Plis Cutanés

- ✓ Le pli cutané consiste en une double couche de peau et de graisse sous-cutanée, donnant une estimation de la masse grasse de l'organisme.
- ✓ Son utilisation est basée sur l'hypothèse qu'il existe une relation constante entre la masse grasse totale et l'épaisseur de la graisse sous-cutanée mesurée à certains endroits.
- ✓ Valeurs exprimées en millimètres.

Techniques de mesure

- ✓ Traction franche du pli entre le pouce et l'index (exclusion du muscle)
- ✓ Réalisée 1 cm au-dessus du site à mesurer
- ✓ Pendant toute la durée de la mesure
- ✓ Appareil utilisé : compas de Harpenden
- ✓ Les différents plis:
 - ✓ Tricipital et bicipital
 - ✓ Supra-iliaque
 - ✓ Sous-capsulaire



Les mesures s'effectuent à mi-distance de l'olécrâne et de l'acromion au niveau du bras non dominant



Mesure du pli cutané tricipital

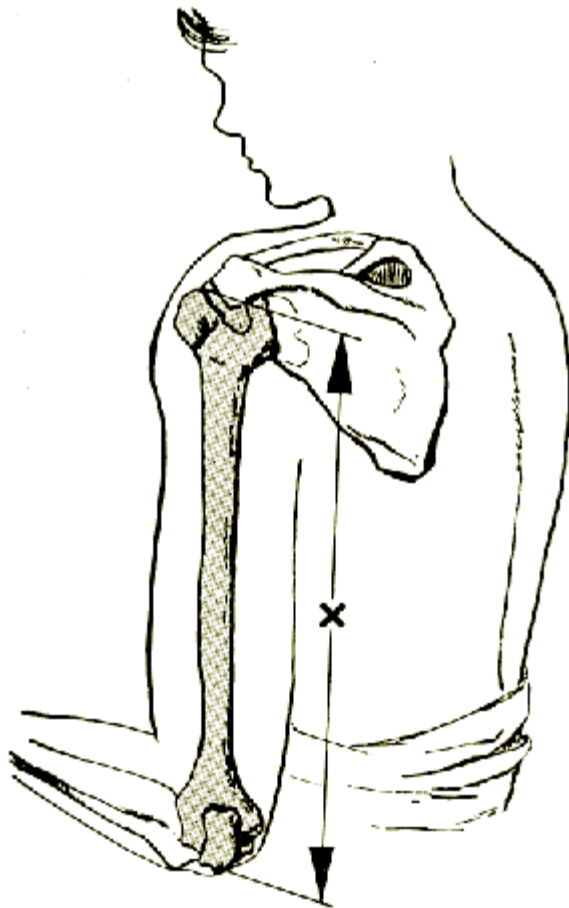


Compas de Harpenden

Optimisation de la mesure

- ✓ Examineurs entraînés à la méthode
- ✓ Réalisation des mesures par le même examinateur au cours du temps, pour un individu donné
- ✓ Faire une marque à l'encre indélébile au niveau du site mesuré, si des mesures répétées sont nécessaires
- ✓ Faire régulièrement des évaluations de mesures chez un même examinateur, pour déterminer la variabilité intra-observateur, et des évaluations inter-observateurs

Plis cutanés



Tricipital

Bicipital

Sous-scapulaire:

1 cm sous l'angle inférieur de
l'omoplate

Sus-iliaque

1 cm au dessus de la crête iliaque sur
la ligne axillaire

Plis cutanés

Équations de prédiction

✓ Équations de *Durnin et Womersky*:

- ✓ déterminer le poids et l'âge
- ✓ mesurer les 4 plis, et faire leur somme (S)
- ✓ calculer le logarithme décimal ($\log S$)
- ✓ appliquer les équations suivantes:

H: $D=1,1715-0,0779 \times \log(S)$ et F: $D=1,1339-0,0645 \times \log(S)$

- ✓ calcul de la masse grasse:

$$MG = \text{poids} \times (4,95/D - 4,5)$$

- ✓ Calcul de la masse maigre:

$$MM = \text{poids} - MG$$

Synthèse

Avantages

- Peu coûteux
- Sans risque
- Rapide
- Répétable

Inconvénients

- Erreurs
 - Variabilité inter-observateur+++
 - Variabilité répartition graisse
- Peu précis (obèse, oedèmes)
- Variations ethniques
- Hypothèse : MG sous-cutanée en proportion constante MG totale

En pratique...

✓ Intéressant si:

- ✓ sujets **insuffisants hépatiques** => méthode actuellement considérée comme étant la plus fiable des mesures de l'état nutritionnel (1)
- ✓ sujets **insuffisants rénaux** => la perte de poids lors de la dialyse est significativement corrélée aux différences entre les mesures des plis cutanés effectuées avant et après la dialyse (2)

(1): Caregaro et al. Nutrition 1997;13:185-90.

(2): Oe et al. Clin Nephrol 1998;49:180-5.

Mesure des circonférences

- ✓ La mesure de la circonférence des membres permet d'estimer l'état de la **masse musculaire** et de la masse grasse
- ✓ Les mesures sont exprimées en centimètres
- ✓ Utilisation d'un mètre ruban non élastique, maintenu en position horizontale; doit toucher la peau sans comprimer les tissus sous-jacents



*mesure de la circonférence
du bras*

En pratique

- ✓ Circonférence brachiale:
 - ✓ mesurée à mi-distance entre l'acromion et l'olécrane
 - ✓ Au même endroit de mesure des plis cutanés tricipital et bicipital
- ✓ Circonférence musculaire brachiale:
 - ✓ $CMB (cm) = CB - (0,314 \times PCT \text{ en cm})$
 - ✓ valeurs normales: H=25-26 cm F=23-24 cm
- ✓ Rapport des circonférences taille / hanche:
 - ✓ ne sert pas pour le diagnostic de dénutrition
 - ✓ permet d'apprécier la distribution des graisses entre sites périphériques et centraux

Outils biochimiques et biologiques

- ✓ Plusieurs marqueurs ont été proposés pour évaluer la composition corporelle et l'état nutritionnel
- ✓ Intérêt en terme de dépistage de la dénutrition à un stade **infraclinique**, à sa classification, à l'établissement d'un index pronostique, et pour suivre l'efficacité de la renutrition
- ✓ Limite : isolément, manque de Se et Sp
→ construction d'index multifactoriels

Les protéines sériques

91

- ✓ Les protéines considérées comme marqueurs nutritionnels sont au nombre de 4:
 - ✓ albumine
 - ✓ transthyrétine (= préalbumine)
 - ✓ transferrine
 - ✓ protéine vectrice du rétinol (RBP)
- ✓ Elles sont le reflet du **statut protéique viscéral**
- ✓ Leur sensibilité dépend de leur **1/2 vie** : plus elle est courte, plus la protéine est sensible à une diminution d'apports protéino-énergétiques
- ✓ En revanche, aucune n'est spécifique de la dénutrition

Albuminémie

- ✓ Marqueur nutritionnel le plus ancien et le plus courant
- ✓ 1/2 vie très longue (20 jours)
- ✓ Synthèse hépatique : 120-200 mg/kg/j
- ✓ Pool d'albumine : 3,5-5 g/kg de masse corporelle
- ✓ 35-40 % se trouve dans l'espace intravasculaire
- ✓ Sites de catabolisme : TD, endothélium vasculaire
- ✓ 6-10 % du pool est catabolisé par jour
- ✓ Meilleure technique de dosage : techniques immunochimiques (immunonéphélométrie)

Albuminémie

- ✓ Valeurs normales : 35-50 g/L
- ✓ Albumine < 30 g/L(adulte) ou 35 (> 70 ans) :
signe d'une dénutrition protéique chronique et sévère
- ✓ Facteurs de variation:
 - ✓ Physiologiques : sexe et âge
 - ✓ Pathologiques :
 - ✓ Syndrome inflammatoire +++ (-20% si important et récent, et -40% si devient chronique)
 - ✓ Insuffisance hépato-cellulaire
 - ✓ Syndrome néphrotique
 - ✓ États inflammatoires du TD
 - ✓ Brûlures

Transthyrétinémie

- ✓ Physiologie:
 - ✓ 1/2 vie courte (2 jours). Réserve faible
 - ✓ Synthèse hépatique
 - ✓ Elle est une des protéines vectrices des hormones thyroïdiennes. Possède un site de liaison pour la RBP (-> circulation sous forme de complexe protéique)
 - ✓ Valeurs normales : 250-350 mg/L

Transthyrétinémie

- ✓ Physiopathologie:
 - ✓ **[] diminuée** : jeûne, grossesse, insuffisances hépatiques, syndromes inflammatoires, hyperthyroïdie, syndrome néphrotique
 - ✓ **[] augmentée** : insuffisance rénale, hypothyroïdie, déshydratation, alcoolisme
 - ✓ En dehors des situations d'intense catabolisme:
 - ✓ 100-200 mg/L: dénutrition modérée
 - ✓ < 100 mg/L: dénutrition sévère
 - ✓ Indicateur rapide des variations en apports protéino-énergétiques => utilité lors de la renutrition

Autres marqueurs

- ✓ Protéine vectrice du rétinol
- ✓ Transferrine
- ✓ Créatininurie des 24 heures
- ✓ Taux de lymphocytes
- ✓ 3-méthylhistidine urinaire
- ✓ IGF-1 (ou Somatomédine C)

Combiner les marqueurs

- Il n'existe pas actuellement de méthode simple et précise réalisable en pratique clinique courante dont la mise en œuvre pourrait être recommandée chez tout malade hospitalisé.
- Chaque marqueur nutritionnel pris isolément manque de sensibilité et de spécificité et seul le recours à des combinaisons de marqueurs permet de repérer le maximum de patients dénutris ou à risque de dénutrition.

Objectifs

- Les outils de dépistage doivent être :
 - simples et pratiques à mettre en œuvre
 - rapides à réaliser
 - sensibles et spécifiques
 - utilisables par le personnel du service
 - faciles à interpréter
 - peu onéreux
 - validés (intérêt démontré de leur utilisation)

NRI

- ✓ Historique : développé dans le cadre d'un essai d'intervention sur l'efficacité de la nutrition entérale en préopératoire chez des patients dénutris
- ✓ $NRI = 1,519 \times Alb + 41,7 \times (P \text{ actuel} / P \text{ habituel})$
- ✓ Interprétation:
 - ✓ $> 97,5$: faiblement/non dénutris
 - ✓ $83,5-97,5$: modérément dénutris
 - ✓ $< 83,5$: sévèrement dénutris
- ✓ Variante : GNRI

Nom:		Prénom:		
Sexe:	Age:	Poids, kg:	Taille, cm:	Date:

Répondez au questionnaire en indiquant le score approprié pour chaque question. Additionnez les points pour obtenir le score de dépistage.

Dépistage	
A Le patient a-t-il moins mangé ces 3 derniers mois par manque d'appétit, problèmes digestifs, difficultés de mastication ou de déglutition? 0 = sévère baisse de l'alimentation 1 = légère baisse de l'alimentation 2 = pas de baisse de l'alimentation	<input type="checkbox"/>
B Perte récente de poids (<3 mois) 0 = perte de poids > 3 kg 1 = ne sait pas 2 = perte de poids entre 1 et 3 kg 3 = pas de perte de poids	<input type="checkbox"/>
C Motricité 0 = du lit au fauteuil 1 = autonome à l'intérieur 2 = sort du domicile	<input type="checkbox"/>
D Maladie aiguë ou stress psychologique lors des 3 derniers mois? 0 = oui 2 = non	<input type="checkbox"/>
E Problèmes neuropsychologiques 0 = démence ou dépression sévère 1 = démence modérée 2 = pas de problème psychologique	<input type="checkbox"/>
F1 Indice de masse corporelle (IMC = poids / (taille)² en kg/m²) 0 = IMC <19 1 = 19 ≤ IMC < 21 2 = 21 ≤ IMC < 23 3 = IMC ≥ 23	<input type="checkbox"/>

SI L'IMC N'EST PAS DISPONIBLE, REMPLACER LA QUESTION F1 PAR LA QUESTION F2.
MERCİ DE NE PAS RÉPONDRE À LA QUESTION F2 SI LA QUESTION F1 A ÉTÉ COMPLÉTÉE.

F2 Circonférence du mollet (CM) en cm 0 = CM <31 3 = CM ≥ 31	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

Score de dépistage (max. 14 points)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
12-14 points: état nutritionnel normal 8-11 points: risque de malnutrition 0-7 points: malnutrition avérée	

Pour une évaluation plus en profondeur, nous vous référons à la version complète du MNA[®] disponible sur www.mna-elderly.com

Ref. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. *Overview of the MNA[®] - Its History and Challenges*. J Nutr Health Aging 2006;10:456-465.
 Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. *Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF)*. J. Geront 2001;56A: M366-377.
 Guigoz Y. *The Mini-Nutritional Assessment (MNA[®]) Review of the Literature - What does it tell us?* J Nutr Health Aging 2006; 10:466-487.
 © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners
 © Nestlé, 1994, Revision 2009. N67200 12/99 10M
Pour plus d'information: www.mna-elderly.com

Veillez indiquer quelle portion de votre plat vous avez consommée à chaque repas. Et combien vous avez bu dans la journée?



Exemple

~ 200 ml

Nombre

Tout 1/2 1/4 Rien

- J'ai mangé moins / rien parce que:** (cocher s'il vous plaît)
- Je n'avais pas faim
 - J'avais des nausées / des vomissements
 - On ne m'a pas autorisé(e) à manger
 - Je ne peux pas manger sans aide
 - J'avais un examen/une opération et j'ai manqué le repas
 - J'ai commandé une portion plus petite
 - J'étais fatigué(e)
 - Je mange moins d'habitude
 - Je n'aimais pas l'odeur
 - Je n'aimais pas le goût

Boissons Complement

Nombre

Tout 1/2 1/4 Rien

- J'ai mangé moins / rien parce que:** (cocher s'il vous plaît)
- Je n'avais pas faim
 - J'avais des nausées / des vomissements
 - On ne m'a pas autorisé(e) à manger
 - Je ne peux pas manger sans aide
 - J'avais un examen/une opération et j'ai manqué le repas
 - J'ai demandé une portion plus petite
 - J'étais fatigué(e)
 - Je mange moins d'habitude
 - Je n'aimais pas l'odeur
 - Je n'aimais pas le goût

PEIT DÉJEUNER gateaux, biscuits fruits frais sandwiches confiseries produits laitiers rien autres

DÉJEUNER gateaux, biscuits fruits frais sandwiches confiseries produits laitiers rien autres

- Je n'avais pas faim
- J'avais des nausées / des vomissements
- On ne m'a pas autorisé(e) à manger
- Je ne peux pas manger sans aide
- J'avais un examen/une opération et j'ai manqué le repas
- J'ai demandé une portion plus petite
- J'étais fatigué(e)
- Je mange moins d'habitude
- Je n'aimais pas l'odeur
- Je n'aimais pas le goût

Collation 2 gateaux, biscuits fruits frais sandwiches confiseries produits laitiers rien autres

DINER gateaux, biscuits fruits frais sandwiches confiseries produits laitiers rien autres

- Je n'avais pas faim
- J'avais des nausées / des vomissements
- On ne m'a pas autorisé(e) à manger
- Je ne peux pas manger sans aide
- J'avais un examen/une opération et j'ai manqué le repas
- J'ai demandé une portion plus petite
- J'étais fatigué(e)
- Je mange moins d'habitude
- Je n'aimais pas l'odeur
- Je n'aimais pas le goût

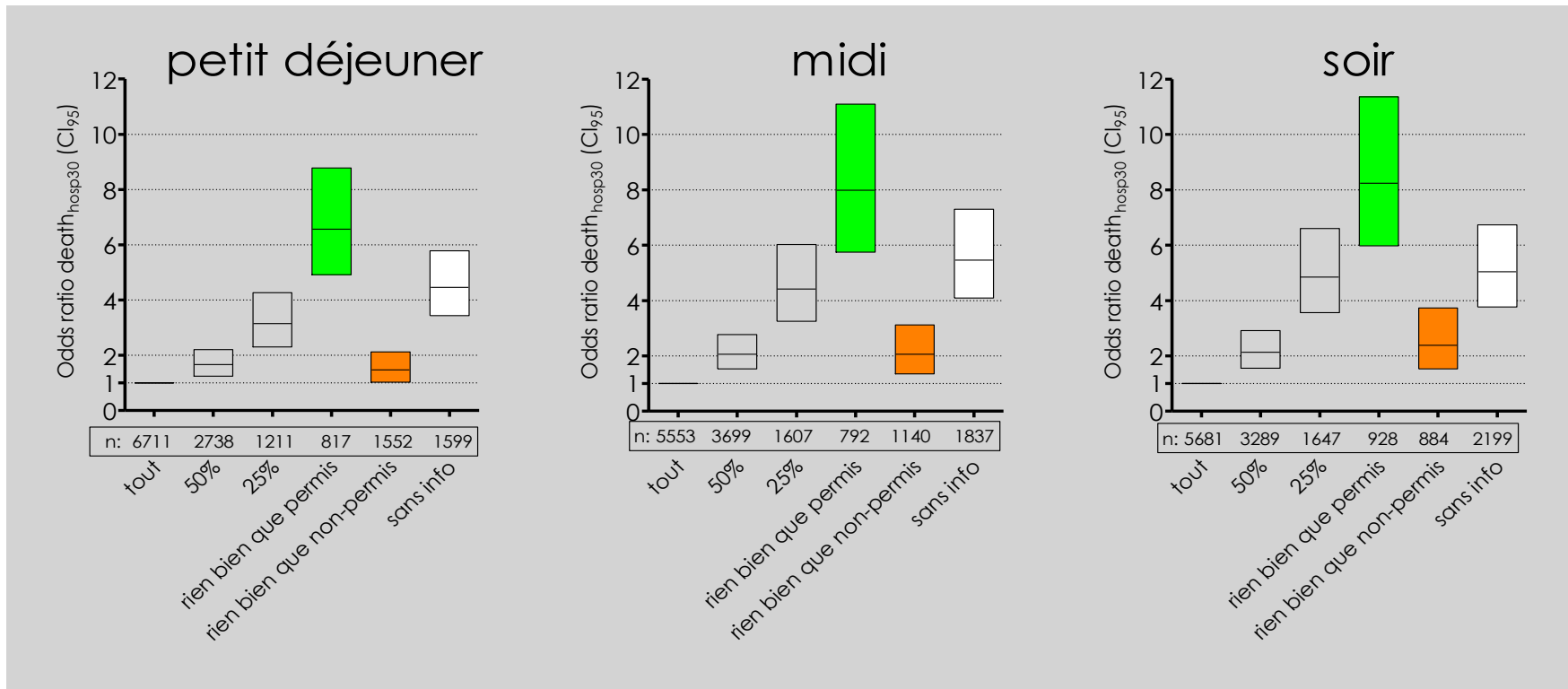
Collation 3 gateaux, biscuits fruits frais sandwiches confiseries produits laitiers rien autres

Quelles sortes de boissons avez-vous consommées? eau lait jus de fruit Thé, café Boissons non-alcoolisées et sodas

3 repas vs odds ratio du décès à J30: (manger autorisé: oui ou non)



nutritionDay
WORLDWIDE



Conclusion

- Obligatoires :
 - Poids
 - Taille
 - Poids antérieurs
 - Tour de taille
- Utiles :
 - Le reste...