



# Quoi de neuf sur produits laitiers et os?

René Rizzoli

Service des Maladies Osseuses

Hôpitaux Universitaires et Faculté de Médecine de Genève

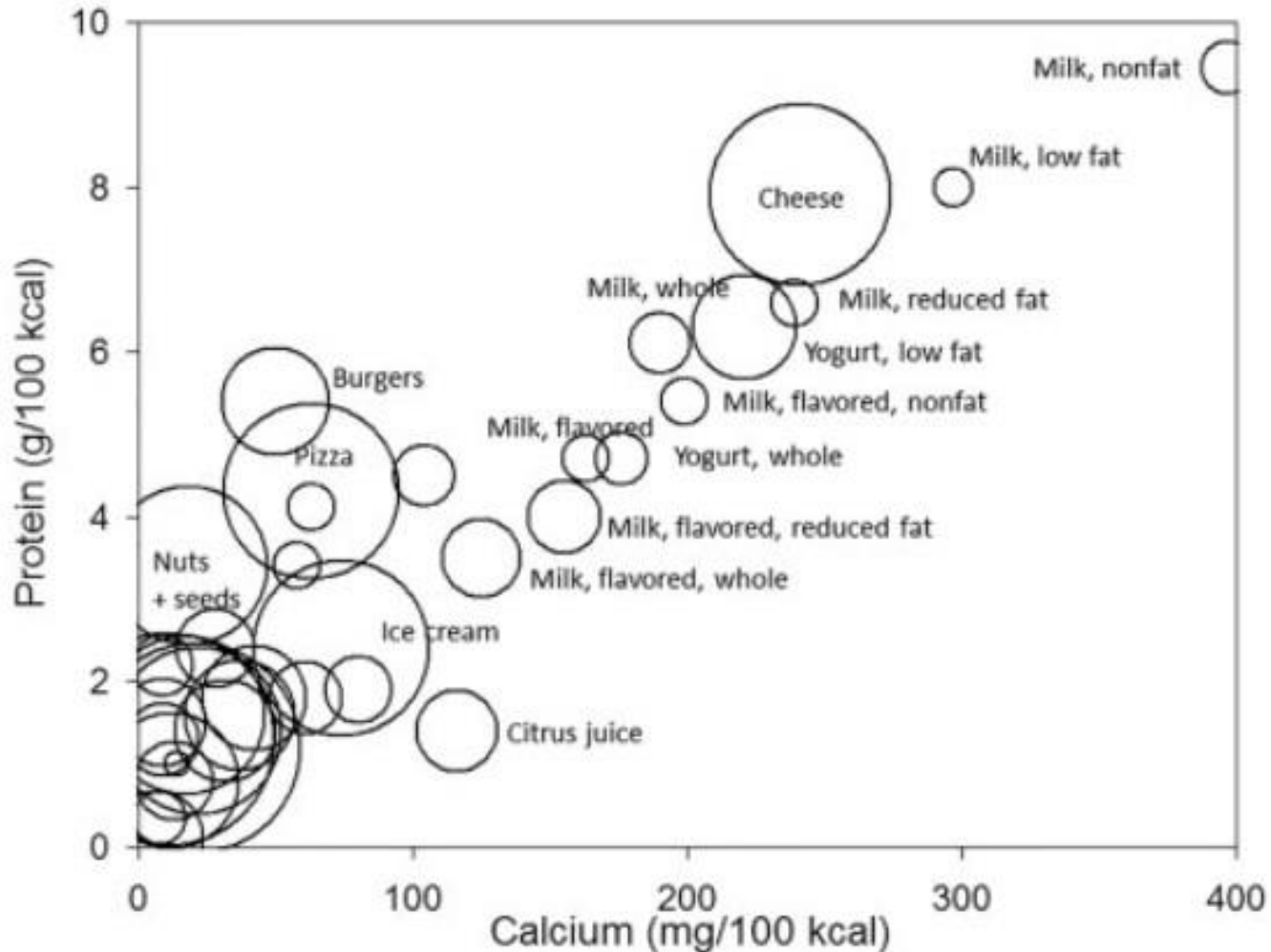
Genève, Suisse

*Cracovie, 21 avril 2018*

# Measures and metrics of sustainable diets with a focus on milk, yogurt, and dairy products

Adam Drewnowski

*Nutrition Reviews* 76:21-28,2018





# Milk and other dairy foods and risk of hip fracture in men and women

D. Feskanich<sup>1</sup>  • H. E. Meyer<sup>2,3</sup> • T. T. Fung<sup>4</sup> • H. A. Bischoff-Ferrari<sup>5</sup> • W. C. Willett<sup>1,6</sup>

*Osteoporosis International* 29:385-396, 2018

## Nurses' Health Study & Health Professionals Follow-up Study:

80'600 femmes ménopausées

43'306 hommes

-> 32 ans de suivi  
(relevé tous les 4 ans)

2138 & 694 fractures de hanche

Risque de fracture de hanche :

- - 8 % par portion de lait (240 ml)
- - 9 % par portion de fromage (28 g) (NS)
- - 6 % par portion de produits laitiers



# Milk and other dairy foods and risk of hip fracture in men and women

D. Feskanich<sup>1</sup>  • H. E. Meyer<sup>2,3</sup> • T. T. Fung<sup>4</sup> • H. A. Bischoff-Ferrari<sup>5</sup> • W. C. Willett<sup>1,6</sup>

*Osteoporosis International* 29:385-396, 2018

## Nurses' Health Study & Health Professionals Follow-up Study:

### Points positifs :

- Multiples évaluations des apports
- Suivi de 32 ans
- Facteurs confondants pris en compte
- Grand nombre de fractures

### Limitations :

- Fractures rapportées par les sujets eux-mêmes
- Valables pour race caucasienne seulement
- Trop peu de yogurts consommés pour être évalués

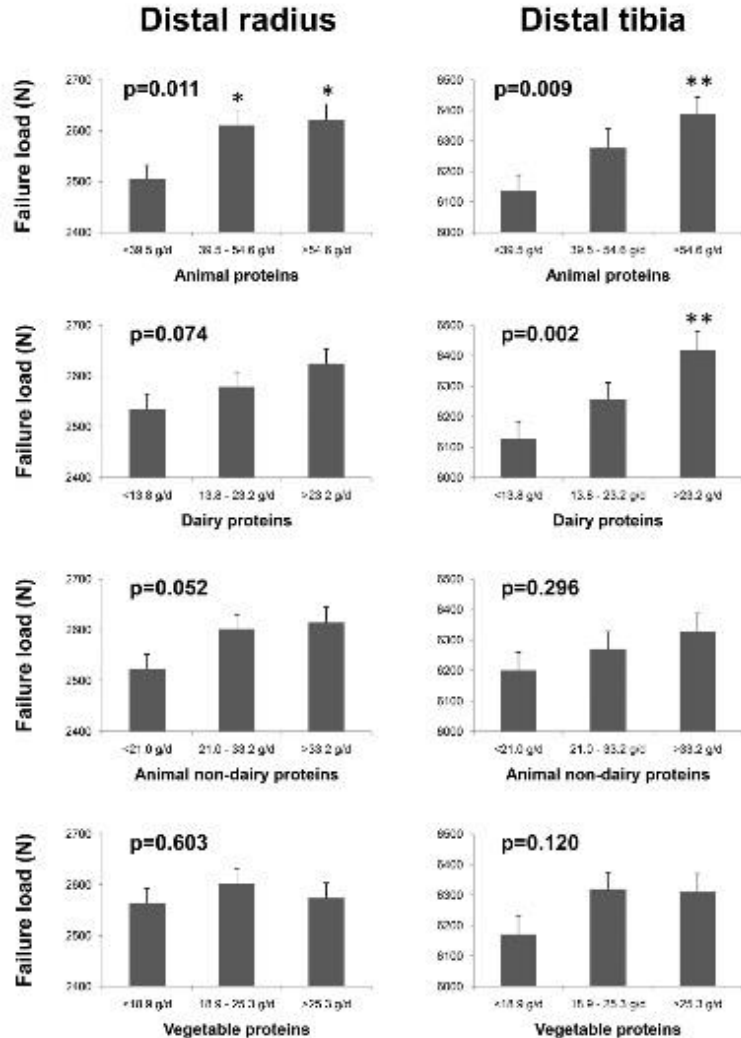




# Peripheral skeleton bone strength is positively correlated with total and dairy protein intakes in healthy postmenopausal women<sup>1,2</sup>

Claire Durosier-Izart,<sup>3,6</sup> Emmanuel Biver,<sup>3,6</sup> Fanny Merminod,<sup>3</sup> Bert van Rietbergen,<sup>4</sup> Thierry Chevalley,<sup>3</sup> François R Herrmann,<sup>3,5</sup> Serge L Ferrari,<sup>3</sup> and René Rizzoli<sup>3\*</sup>

*The American Journal of Clinical Nutrition* 105:513-525, 2017



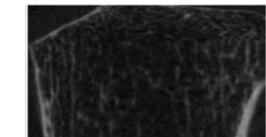
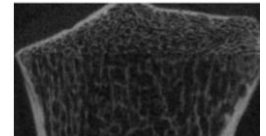
746 femmes de 65 ans  
 en bonne santé  
 -> Résistance mécanique calculée  
 (analyse par éléments finis)  
 Questionnaire fréquentiel  
 Facteurs confondants semblables

Protéines animales


Protéines laitières

Protéines animales non laitières

Protéines végétales



# High dairy protein intake is associated with greater bone strength parameters at the distal radius and tibia in older men: a cross-sectional study

L. Langsetmo<sup>1</sup>  · J. M. Shikany<sup>2</sup> · A. J. Burghardt<sup>3</sup> · P. M. Cawthon<sup>4,5</sup> · E. S. Orwoll<sup>6</sup> · J. A. Cauley<sup>7</sup> · B. C. Taylor<sup>1,8,9</sup> · J. T. Schousboe<sup>10,11</sup> · D. C. Bauer<sup>12</sup> · T. N. Vo<sup>1</sup> · K. E. Ensrud<sup>1,8,9</sup> · for the Osteoporotic Fractures in Men (MrOS) Study Research Group

*Osteoporosis International* 29:69-77,2018

1016 hommes, âge moyen de 84.3 ans (MrOs)  
Questionnaire fréquentiel  
Apports protéiques en % des apports énergétiques  
Scanner périphérique à haute résolution

- Protéines lactières
  - > Résistance mécanique calculée plus élevée (taille de l'effet : 0.17 au radius et 0.13 au tibia)
- Protéines animales non lactières
  - > Résistance mécanique calculée plus élevée (radius)
- Protéines végétales sans effets

# Greater yogurt consumption is associated with increased bone mineral density and physical function in older adults

E. Laird<sup>1</sup> · A. M. Molloy<sup>1</sup> · H. McNulty<sup>2</sup> · M. Ward<sup>2</sup> · K. McCarroll<sup>3</sup> · L. Hoey<sup>2</sup> ·  
C. F. Hughes<sup>2</sup> · C. Cunningham<sup>3</sup> · J. J. Strain<sup>2</sup> · M. C. Casey<sup>3</sup>

*Osteoporosis International* 28:2409-2419,2017

2905 femmes et 1405 hommes, âge moyen 73.3 ans

Moins de 1 yogourt/semaine: 970 F et 826 H

Environ 0.3 yogourt/jour: 826 F et 392 H

Au moins 1 yogourt/jour: 1109 F et 333 H

Consommateur de yogourts :

-> DMO de la hanche et du col : +3.1-3.9 %

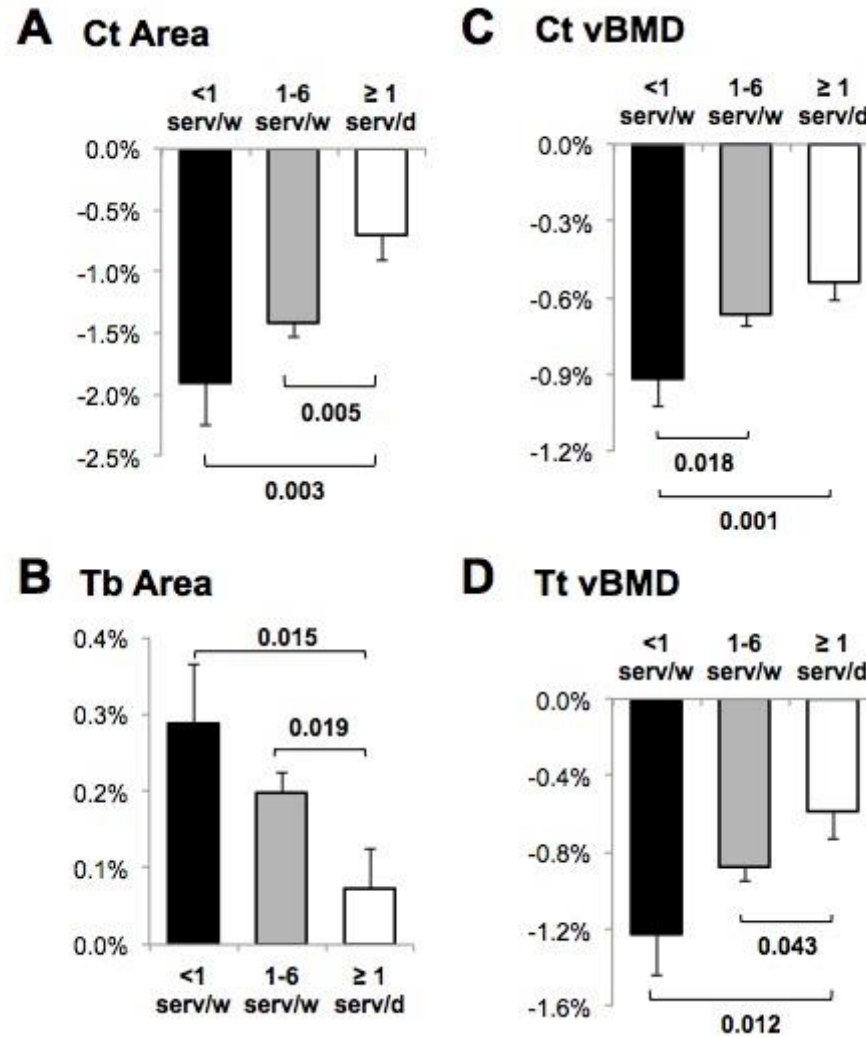
-> une portion -> moins 39-52% de risque d'ostéoporose

-> Timed up & Go : - 6.7 %



HUG  
Hospitaux Universitaires de Genève

# Fermented dairy products consumption is associated with attenuated cortical bone loss independently of total calcium, protein and energy intakes in healthy postmenopausal women







**HUG**  
Hôpitaux Universitaires de Genève

# **Microbiote et santé osseuse**

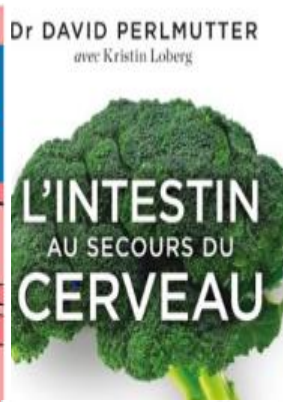
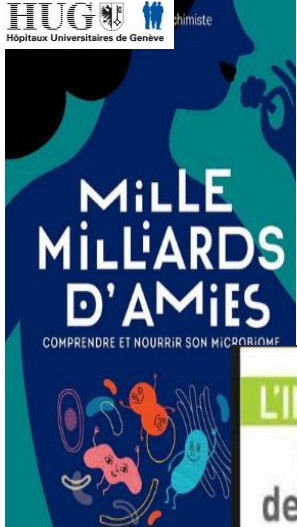
## **Pr R. Rizzoli, Genève**





HUGO Hôpitaux Universitaires de Genève

chimiste





# Gut Microbiota

In the intestine:

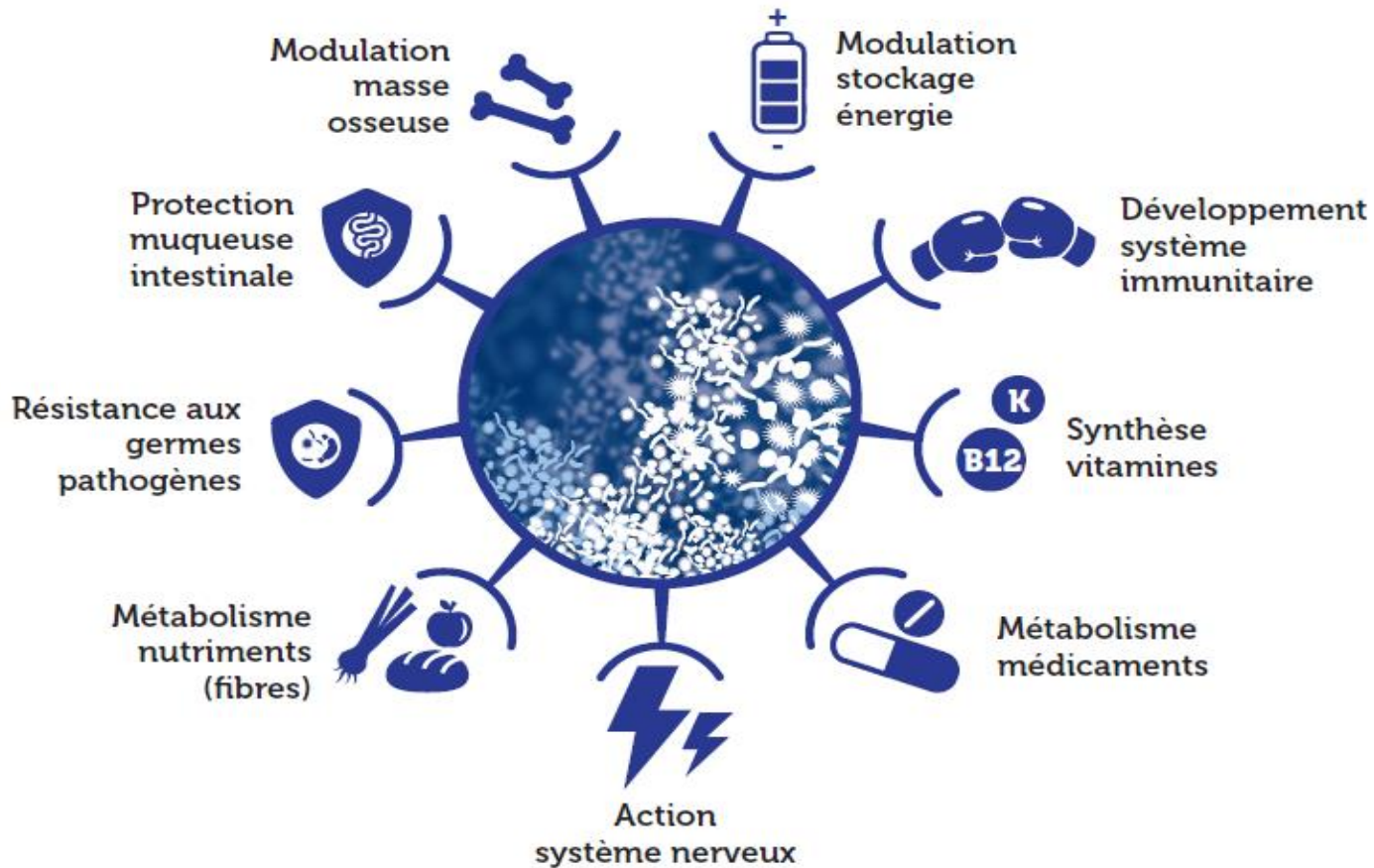
- $10^{14}$  Cells
  - 1'000-5'000 Species
  - Gram positive (Firmicutes, Bifidobacteriae)
  - Gram negative (Bacteroidites, Proteobacteriae)
  - Archae, Eukariae
  - Virus
- = Collectively called Gut Microbiota

- > Mucosal barrier function
- > Immune system regulation
- > Food digestion (fermentation of undigested nutrients)
- > Energy metabolism
- > Bioactive agents production (SCFA, estrogens, serotonin)
- > Brain Function



HUG  
Hospitals Universitaires de Genève

# Principales fonctions du microbiote







HUG  
Hospitaux Universitaires de Genève

# Likely (Possible) Role of Gut Microbiota Composition and Dysbiosis in

1. Inflammatory Bowel Diseases\*
2. Irritable Bowel Syndrome
3. Colo-rectal Cancer
4. Obesity\*
5. Type 2 Diabetes\*
6. Atherosclerosis
7. Non Alcoholic Fatty Liver
8. Metabolic Syndrome
9. Asthma
10. Parkinson's Disease
11. Psoriasis
12. Infections
13. Malnutrition\*
14. Anxiety & Depression
15. Autism
16. Auto-immune Diseases\*
17. Multiple Sclerosis
18. Alzheimer's Disease
19. Rheumatoid Arthritis
20. Transient Brain Ischemia

\*disorders associated with some bone alterations

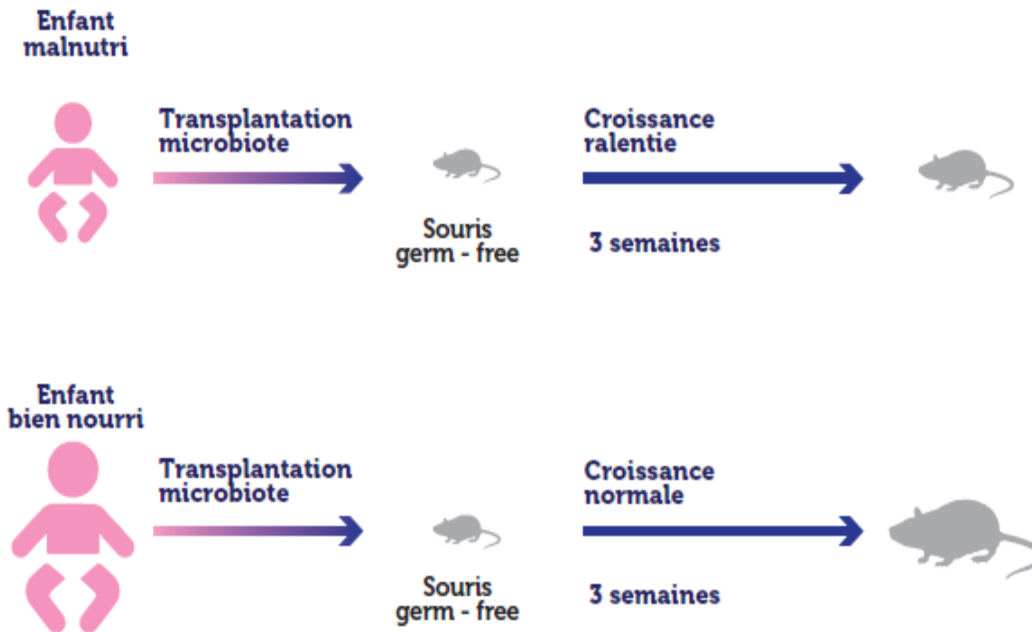




HUG  
Hôpitaux Universitaires de Genève

# Probiotiques et croissance (1)

La transplantation de microbiote issus d'enfants malnutris à des souris « germ-free » altère leur croissance

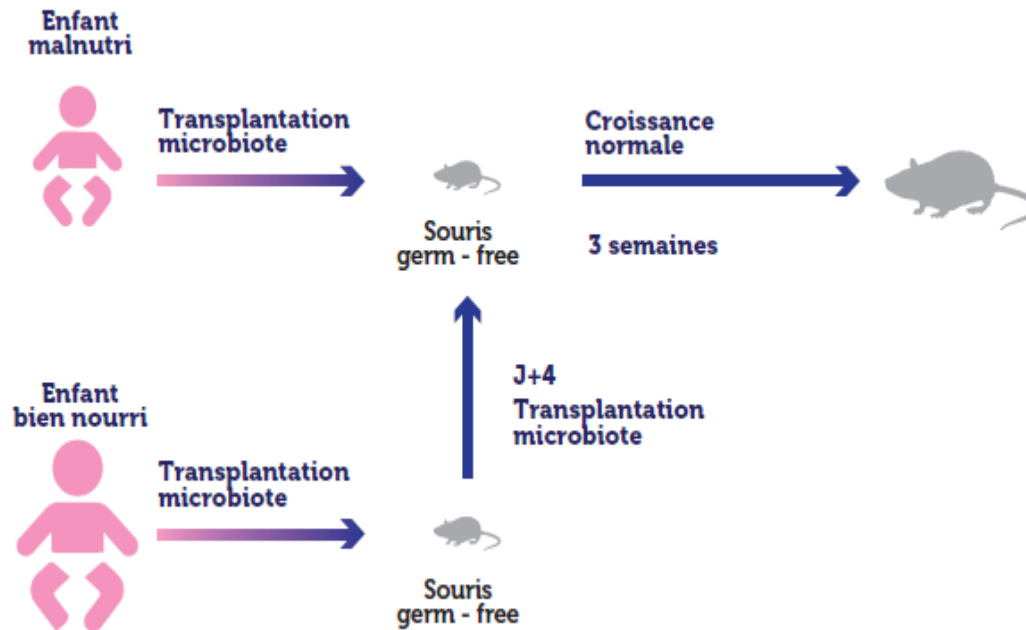




HUG  
Hôpitaux Universitaires de Genève

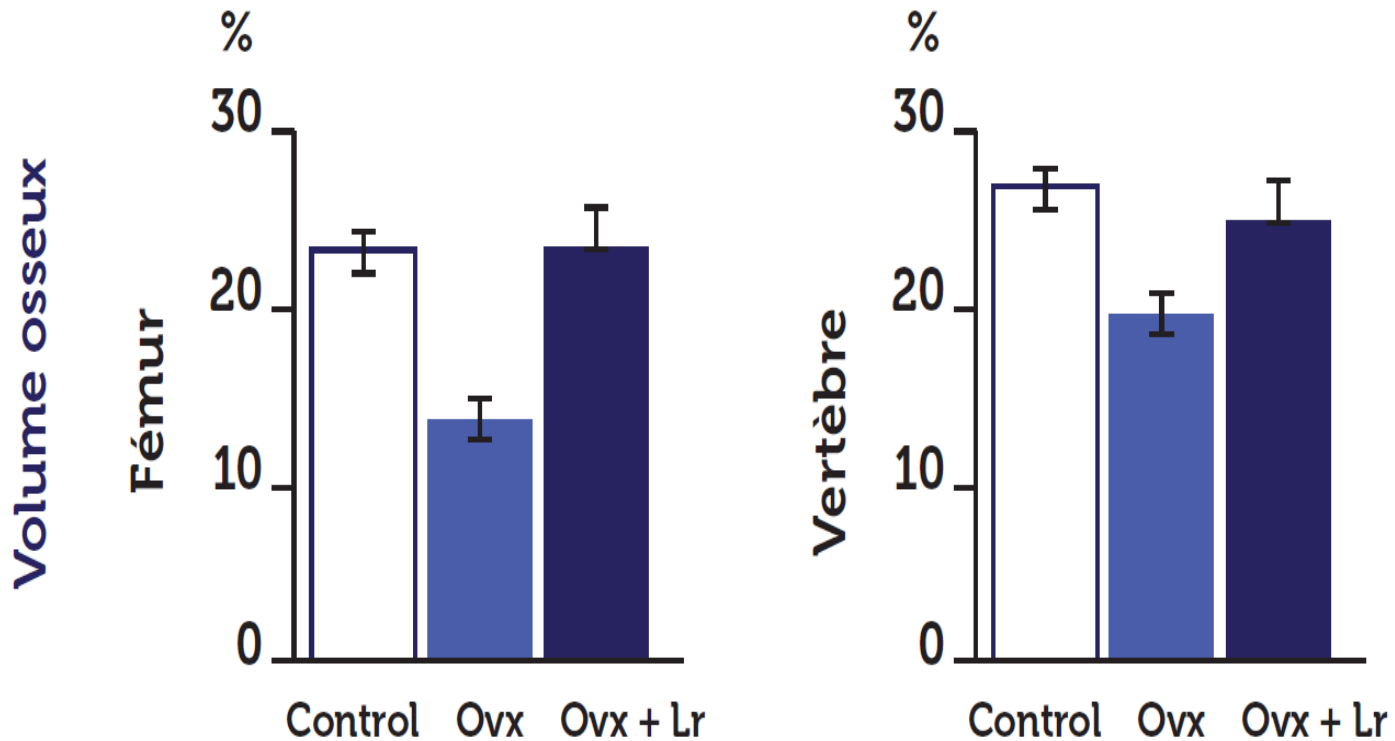
# Probiotiques et croissance (2)

Leur croissance est normalisée par la transplantation du microbiote des souris ayant reçu le microbiote d'enfants bien nourris



# Effet des probiotiques sur la perte osseuse liée à la carence oestrogénique

Souris réparties en 3 groupes:  
contrôle; ovariectomisée (Ovx); ovariectomisées + *Lactobacillus reuteri* 4 semaines (Ovx + Lr)



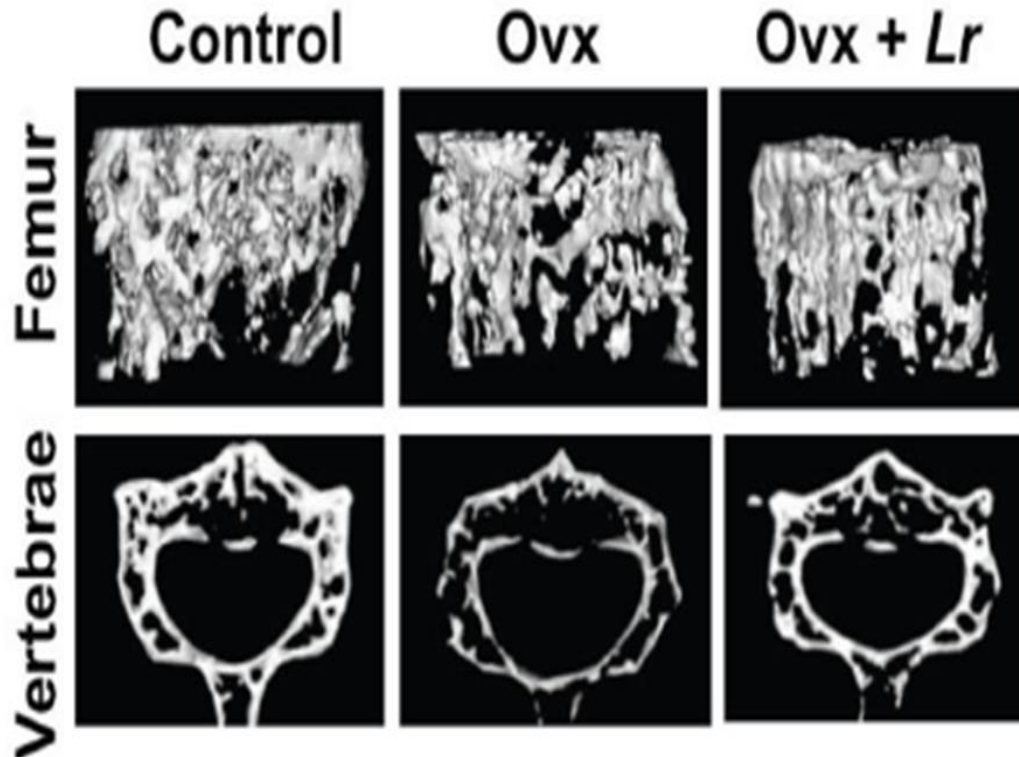


HUG  
Hospitaux Universitaires de Genève

# Effet des probiotiques sur la perte osseuse liée à la carence oestrogénique

Souris réparties en 3 groupes:

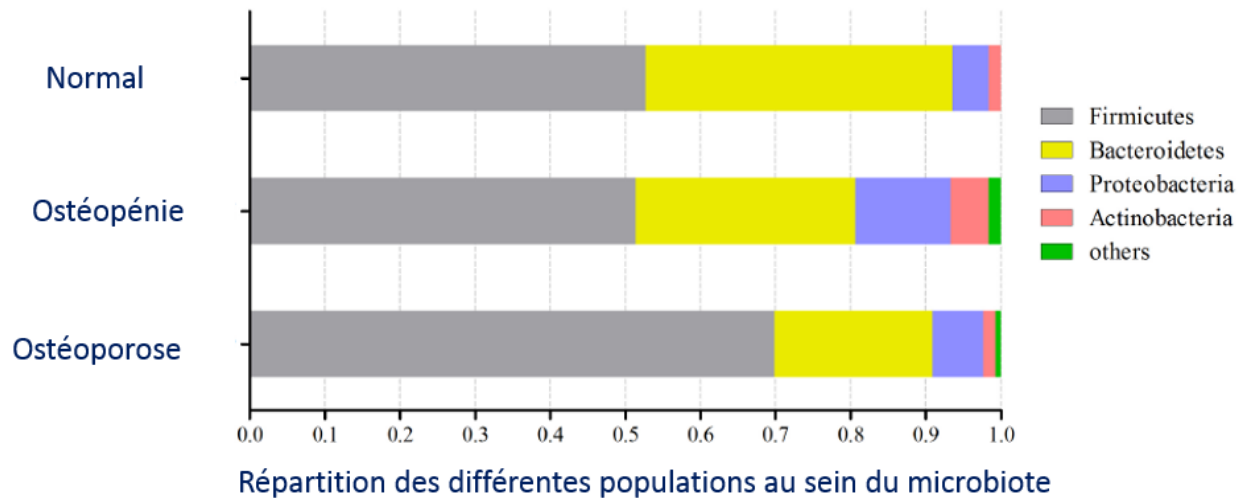
contrôle; ovariectomisée (Ovx); ovariectomisées + *Lactobacillus reuteri* 4 semaines (Ovx + Lr)





## Microbiote chez les patients ostéoporotiques

Le rapport *Firmicutes/ Bacteroidetes* est significativement plus élevé en cas d'ostéoporse







# Produits laitiers fermentés et risque de fracture de hanche

HUG  
Hospitaux Universitaires de Genève

## Swedish Mammographic Cohort

61 433 femmes 39-74 ans; suivi: 20,1 ans

4259 fractures de hanche

- Yaourts et laits fermentés

|   | <1g/j | 1-199g/j    | 200-399g/j  | >=400g/j    |
|---|-------|-------------|-------------|-------------|
| H | 1     | 0,73        | 0,84        | 0,70        |
| R |       | (0,68-0,79) | (0,70-0,93) | (0,57-0,86) |

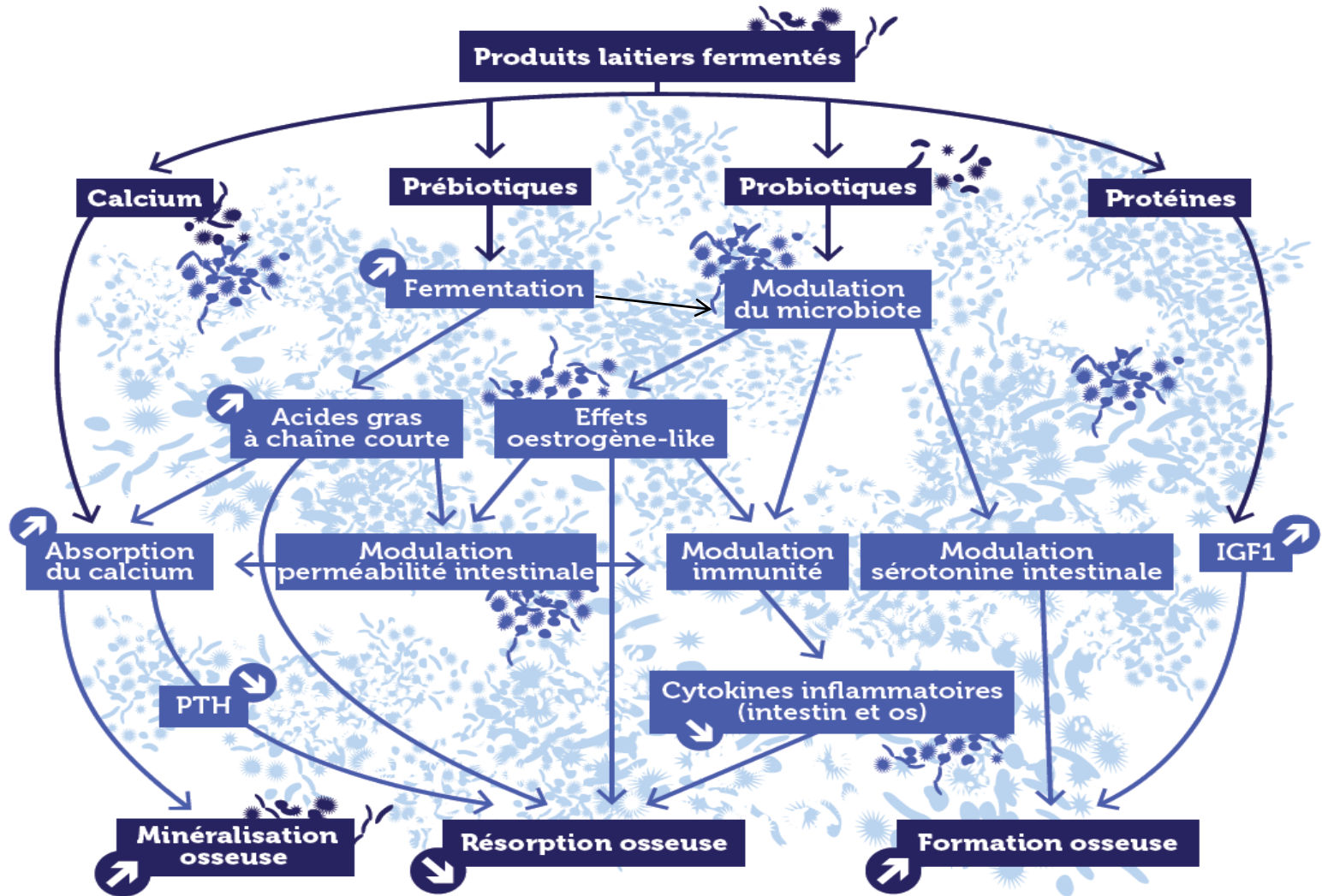
- Fromage

|   | <20g/j | 20-39g/j    | 40-59g/j    | >=60g/j     |
|---|--------|-------------|-------------|-------------|
| H | 1      | 0,72        | 0,88        | 0,64        |
| R |        | (0,67-0,78) | (0,80-0,97) | (0,55-0,74) |

**Pour chaque portion (200g yaourt ou 20g de fromage): moins 10 -15% du risque**



# Mécanismes d'action des produits laitiers fermentés





HUG  
Hospitaux Universitaires de Genève

## Consumption of Fermented Milk Product With Probiotic Modulates Brain Activity

KIRSTEN TILLISCH,<sup>1</sup> JENNIFER LABUS,<sup>1</sup> LISA KILPATRICK,<sup>1</sup> ZHIGUO JIANG,<sup>1</sup> JEAN STAINS,<sup>1</sup> BAHAR EBRAT,<sup>1</sup> DENIS GUYONNET,<sup>2</sup> SOPHIE LEGRAIN-RASPAUD,<sup>2</sup> BEATRICE TROTIN,<sup>2</sup> BRUCE NALIBOFF,<sup>1</sup> and EMERAN A. MAYER<sup>1</sup>

*Gastroenterology 2013*

**CONCLUSIONS:** Four-week intake of an FMPP by healthy women affected activity of brain regions that control central processing of emotion and sensation.

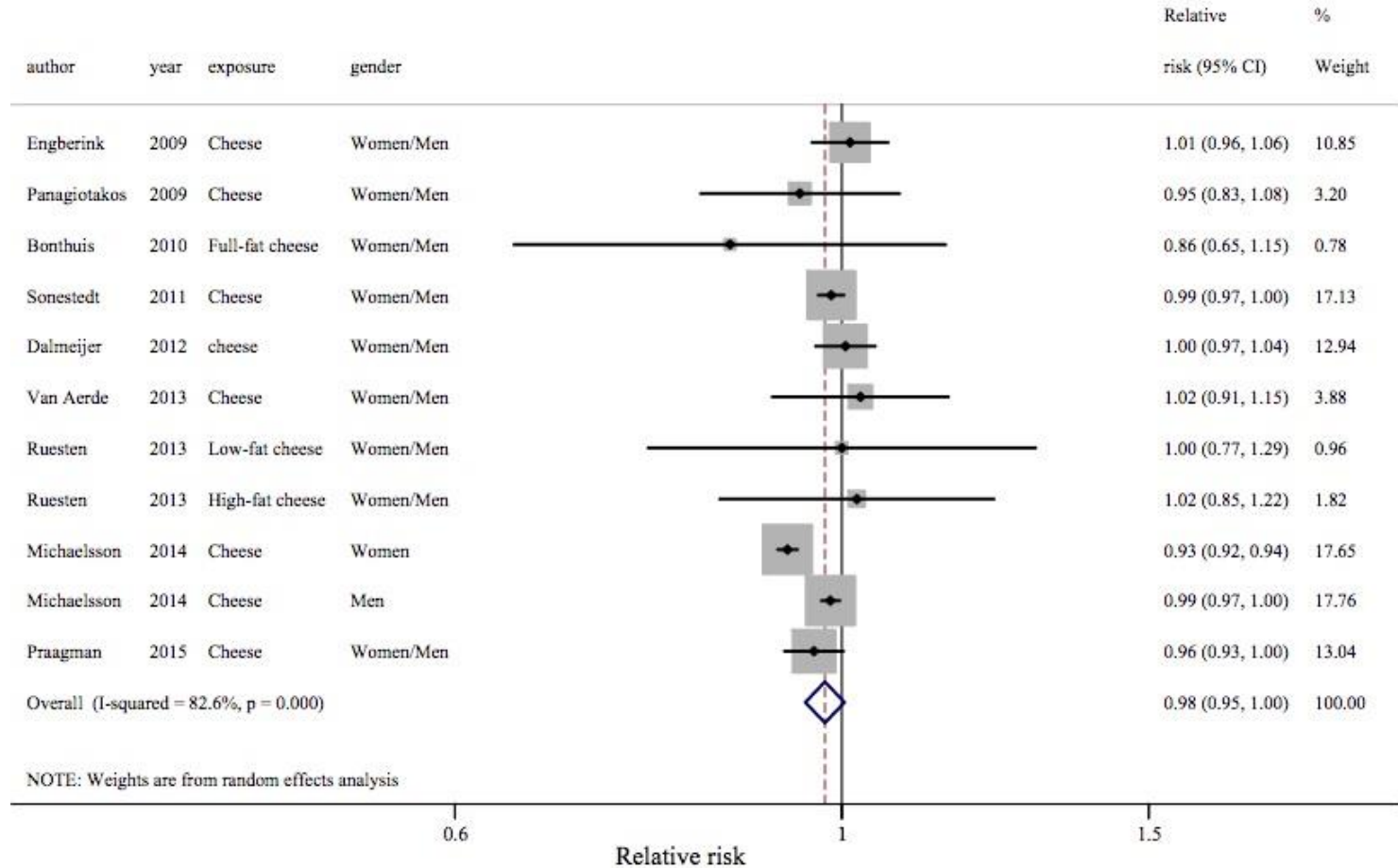
(Functional MRI)

(FMPP: fermented milk products with probiotic)



# Milk and dairy consumption and risk of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies

RR of CVD mortality for an increment of 10 g/day of cheese



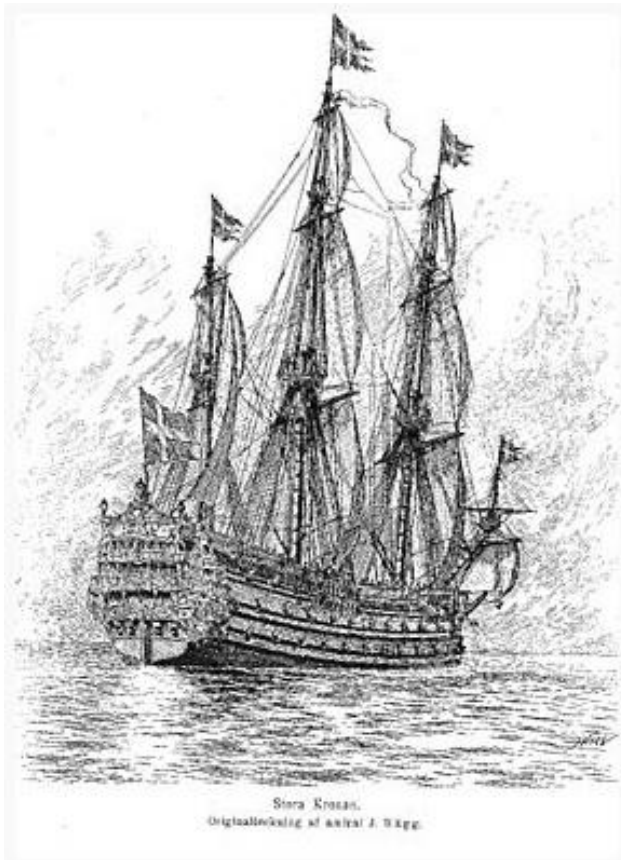




HUG  
Hospitaux Universitaires de Genève



Cheese around the neck  
of a 3'600 BC old  
mummy  
found in China, protected  
from air, water and sand



Cheese found in Kronan vessel  
which sank in Baltic Sea in 1676







**HUG**  
Hôpitaux Universitaires de Genève





HUG  
Hôpitaux Universitaires de Genève

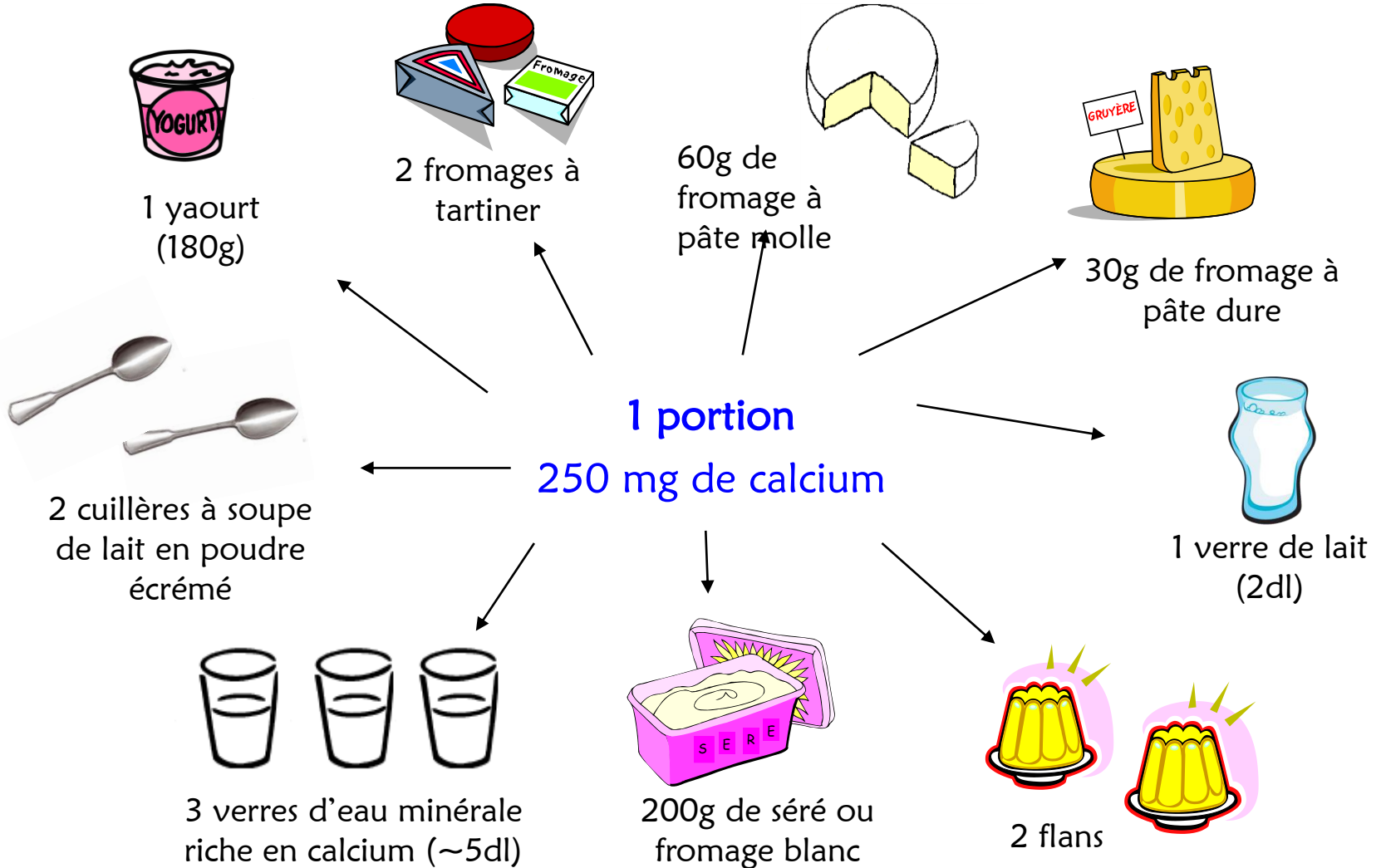
# Produits laitiers sources de

Quantité recommandée \*

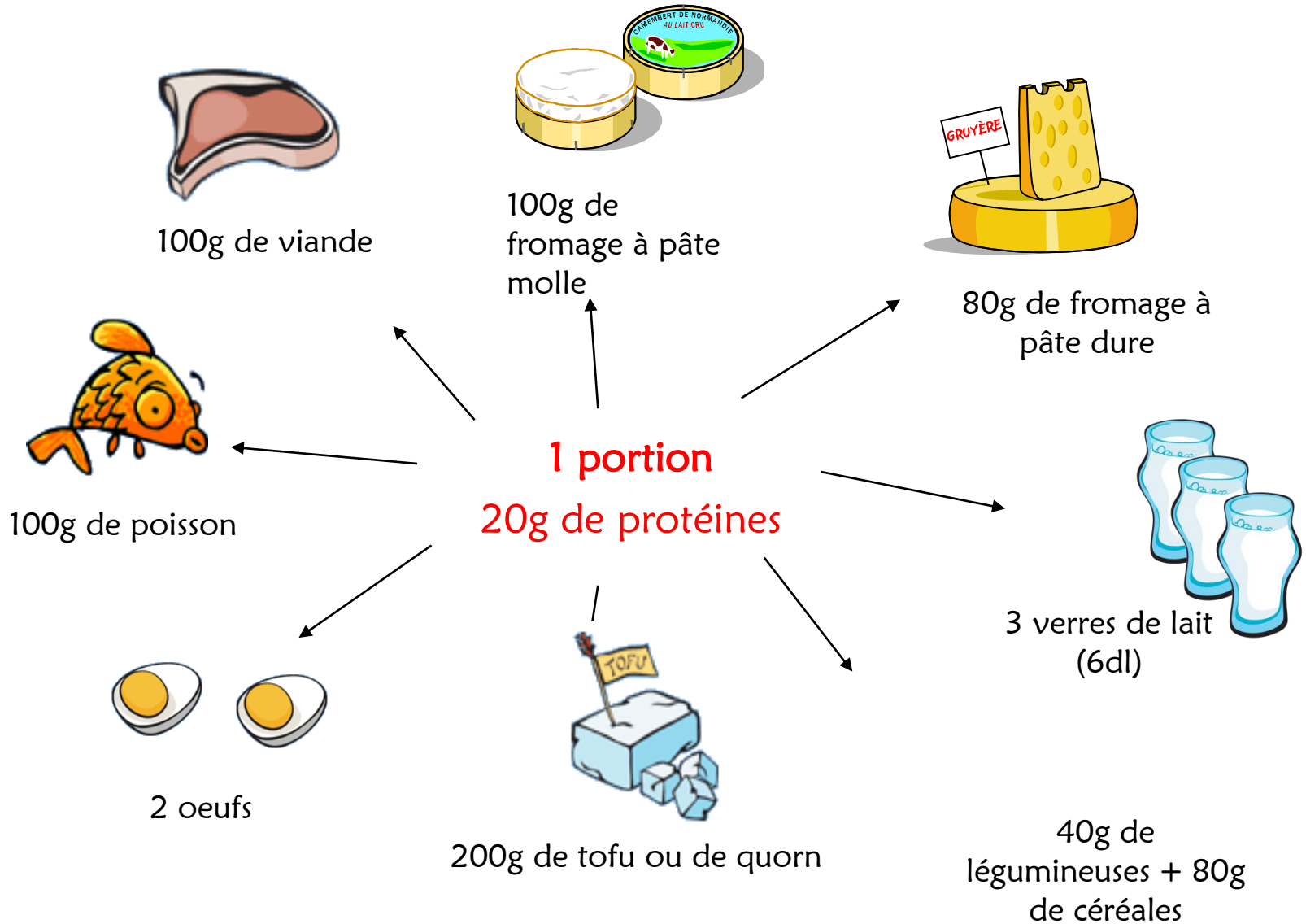
- Calcium 1000 mg /j
- Protéines 0.8 g/kg x j
- Phosphore
- Potassium

\* pour un adulte

# Equivalents calciques



# Equivalents protidiques







HUG  
Hospitaux Universitaires de Genève

# Contenus en calcium et protéines des produits laitiers

Nutrient content per 100 g of selected dairy foods. Compiled from CIQUAL 2012; French National Nutrient Database for Standard Reference. Available at: <http://www.ansespro.fr/TableCIQUAL/index.htm> [Last accessed September 2013]

| Dairy food               | Calcium (mg) | Potassium (mg) | Phosphorus (mg) | Protein (g) |
|--------------------------|--------------|----------------|-----------------|-------------|
| UHT whole Milk,          | 120          | 150            | 86              | 3.2         |
| UHT Milk, skimmed        | 120          | 170            | 89              | 3.3         |
| Whole Milk Yogurt, plain | 121          | 155            | 95              | 3.7         |

Bone nutrient content per 100 g of selected dairy foods<sup>1</sup>

| Dairy food (food code)                   | Calcium     | Potassium | Phosphorus | Protein   |
|--|-------------|-----------|------------|-----------|
|  | <i>mg</i>   | <i>mg</i> | <i>mg</i>  | <i>g</i>  |
| Milk, full-fat 3.7% (01078)              | 119         | 151       | 93         | 3.3       |
| Milk, skimmed (01151)                    | 122         | 156       | 101        | 3.4       |
| Yogurt, plain low-fat (01117)            | 183 + 50% * | 234       | 144        | + 56%*5.3 |
| Yogurt, fruit low-fat (01122)            | 169         | 216       | 133        | 4.9       |
| Cheddar cheese (01009)                   | 721         | 98        | 512        | 24.9      |
| Cottage cheese, nonfat (01014)           | 86          | 137       | 190        | 10.3      |
| Ice cream, soft-serve, chocolate (01236) | 131         | 177       | 116        | 4.1       |

<sup>1</sup> Data are from the USDA National Nutrient Database for Standard Reference, release 26 (5).

\* Addition of milk powder, not done everywhere





# Earliest Evidence of Cheese Making in the Sixth Millenium BC in Northern Europe

*Salque et al, Nature 2013*

## Milk Processing (Cheese Production)

- > Preservation of Milk Products
- > Non-Perishable and Transportable Form
- > Readily Availability
- > More Digestible Form (Less Lactose)