

# Personalisierte Ernährung: Was ist damit gemeint?

Die in den letzten Jahren veröffentlichten Forschungsergebnisse zeigen, dass die Auswirkungen der Ernährung auf die menschliche Gesundheit auf individueller Ebene gemanagt werden können. Um zu verstehen, was sich hinter diesen jüngsten Entwicklungen verbirgt, ist es wichtig, ein ganzheitliches Verständnis der menschlichen Biologie und ihrer Wechselwirkungen mit der Umwelt zu entwickeln. Ein solches Verständnis umfasst zuallererst den evolutionären Kontext, denn die Ernährung der Hominiden hat die Diversität des menschlichen Genoms seit vielen Millionen Jahren geprägt. Lactoseintoleranz und Fructoseunverträglichkeit sind zwei sehr junge Beispiele, die diese Wechselwirkungen veranschaulichen.

Die spektakulären technologischen Entwicklungen in der Molekularanalyse, insbesondere die Sequenzierung des genetischen Materials, steht am Anfang des Aufschwungs der Nutrigenetik. Ihre „Demokratisierung“ im öffentlichen Raum in Form von Dienstleistungsangeboten für personalisierte Ernährung stützt sich auf das genetische Profil der Verbraucher und wird heute von zahlreichen Unternehmen betrieben, die solche Dienste rund um die Welt anbieten. Der Tatsache, dass diese Praktiken auf den Ergebnissen einer qualitativ hochwertigen Forschung beruhen, stehen deren fehlende Validierung und insbesondere ein Mangel an klinischer Relevanz gegenüber. Diese Defizite können durch eine Ergänzung der Forschungsergebnisse durch neue, unabhängige Studien teilweise ausgeglichen werden. Dennoch werden die Möglichkeiten der Nutrigenetik in der Mehrzahl der Fälle durch die inhärent informationelle Natur des Genoms sowie durch die Komplexität des menschlichen Organismus begrenzt.

Um es der individualisierten Ernährung zu ermöglichen, ihr Potenzial zu entfalten, muss eine Reihe von Elementen, die der systemischen Natur der menschlichen Biologie geschuldet sind, darin integriert werden: (i) Die genotypische Dimension muss durch eine phänotypische ergänzt werden, die Techniken der Transkriptomik, Proteomik und/oder Metabolomik sowie klinische Informationen einbringt. (ii) Die Stoffwechselaktivität der Darmflora, die an der Individualisierung des menschlichen Stoffwechsels teilhat, muss berücksichtigt werden. (iii) Schliesslich gilt es die Fähigkeit der Ernährung miteinzubeziehen, das Erbgut durch epigenetische Phänomene zu verändern, insbesondere im Zusammenhang mit dem Lebenszyklus des Individuums sowie in generationenübergreifender Betrachtung.

## PD Dr. Guy Vergères, Agroscope

PD Dr. Guy Vergères studierte Chemie und Biochemie an der ETH Zürich. Nach zwei Jahrzehnten Forschungstätigkeit an universitären und pharmazeutischen Instituten kehrte er zu Agroscope in Bern zurück, wo er derzeit für den Forschungsbereich Funktionelle Ernährungsbiologie verantwortlich zeichnet. Ziel dieser Forschungsrichtung ist es, die ernährungsphysiologischen Eigenschaften fermentierter Lebensmittel mit einer Kombination aus analytischen Foodomics-Strategien und Nutrigenomik herauszuarbeiten. G. Vergères lehrt Nutrigenomik an der ETH Zürich und an der Universität Lausanne.

## Nutrition personnalisée de quoi parle-t-on?

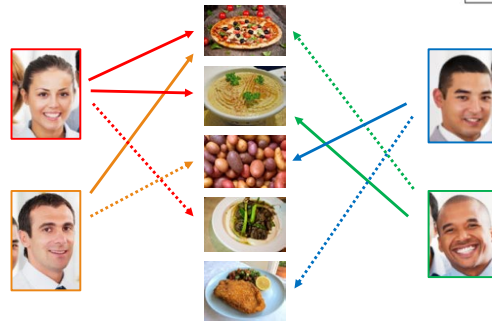
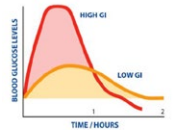
PD Dr Guy Vergères  
Biologie Nutritionnelle Fonctionnelle  
Agroscope  
Berne



Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

1

## Nutrition personnalisée: science ou fiction ?

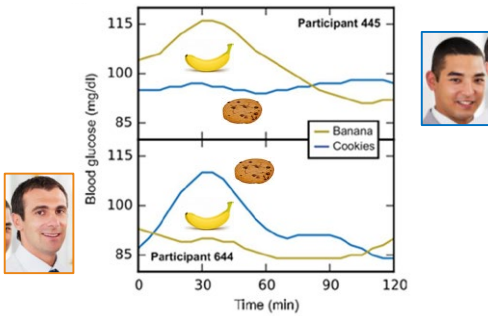


Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

Adapté de Zeevi et al. Cell 2015 163:1079

2

## Nutrition personnalisée: science et réalité

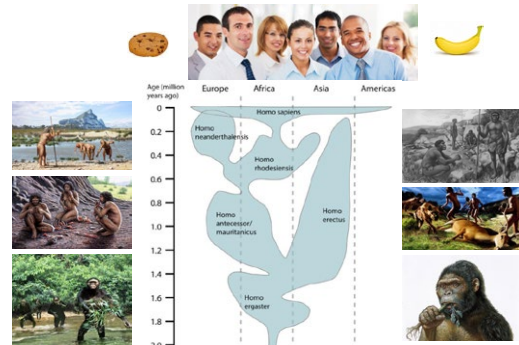


> Adapté de Zeevi et al, Cell 2015 163:1079

Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

3

## Pour savoir ce que nous sommes...



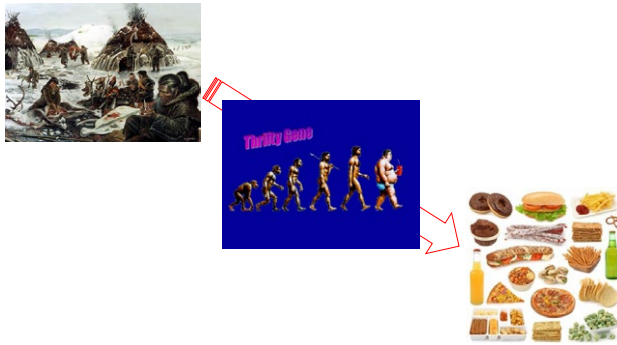
...il faut savoir d'où nous venons!

Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

Adapté de Reed et al. PLoS Biol 2004 2:e3420015

4

## L'hypothèse de la 'connexion carnivore'



> Un génome inadapté à la diète moderne ?

Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

5

## Les indiens Pima et le diabète

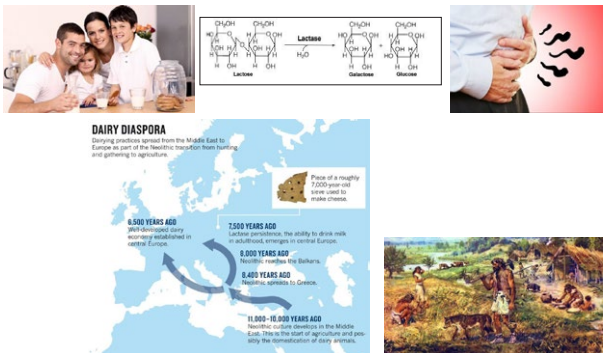


> Trop de calories pour le(s) gène(s) 'économe(s)' ?

Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

6

## Lactose (in)tolérance et lactase

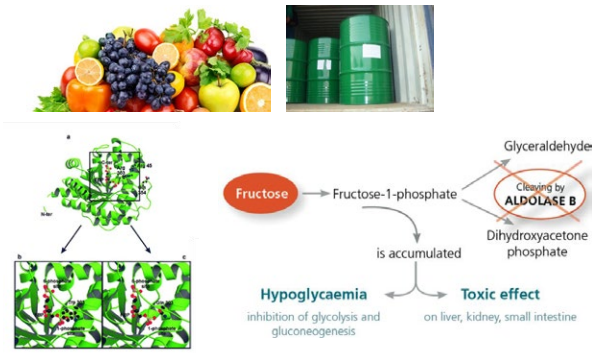


> Impact de l'économie pastorale sur notre génome

Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

7

## Intolérance au fructose et aldolase B



> Impact de l'industrie agroalimentaire sur nos gènes

Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

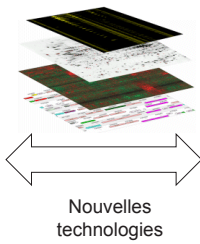
8

<http://www.mol-birth.com/content/16/1/20>

## Nutrigenétique

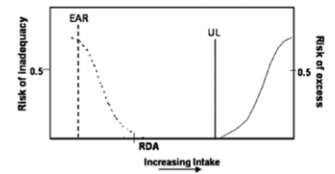


Aliments complexes



Variabilité génétique

## Nutrition personnalisée: science ou business ?



Nutrient	Gene	Phenotype risk
Whole grains	TCF7L2	Type 2 diabetes
Saturated fat	APOA2	Obesity
Omega-3 fat	NOS3	Increased triglycerides
Sodium	ACE	High blood pressure
Vitamin C	GST	Low blood vitamin C
Coffee	CYP1A2	Heart disease
Folate	MTHFR	Low blood folate
Gluten	HLA	Gluten intolerance

**International Science Advisory Board**  
Our International Science Advisory Board consists of the most distinguished researchers in the field of nutrigenomics and personalized nutrition.

## Tests génétiques nutritionnels: que dit la loi ?

### Analyses génétiques dans le domaine médical

- analyses génétiques diagnostiques, présymptomatiques et prénatales
- donnent des renseignements sur l'état de santé actuel ou d'éventuels risques de maladie de la personne concernée

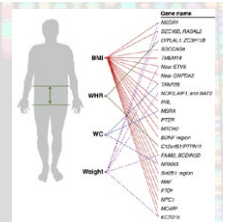
### Analyses génétiques présymptomatiques

- effectuées dans le but de détecter une prédisposition à une maladie avant l'apparition des symptômes cliniques
- visent à déterminer un facteur de risque prédictif pour une maladie dont l'apparition dépend pour l'essentiel de facteurs environnementaux ou du mode de vie

**Loi fédérale sur l'analyse génétique humaine**  
(loi en procédure de consultation)

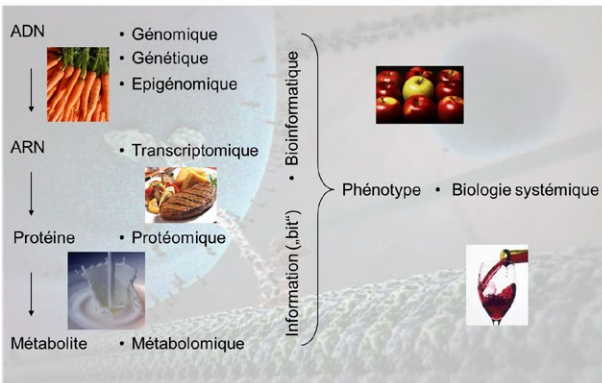
## Les limites des tests génétiques nutritionnels

- 20'000-25'000 gènes !
- Peu de gènes sont pénétrants
- L'organisme humain est complexe
- Les gènes sont prédictifs et non phénotypiques

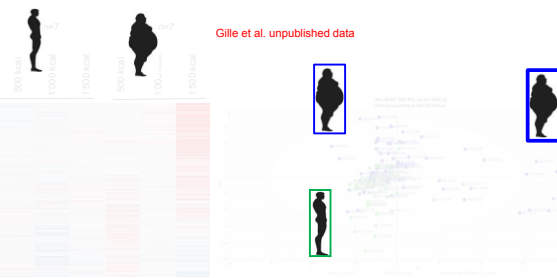


➤ Du génotype au phénotype

## Nutrigenomique

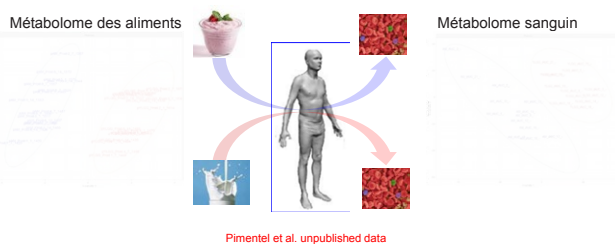


## Réponse du transcriptome sanguin à un repas riche en graisse



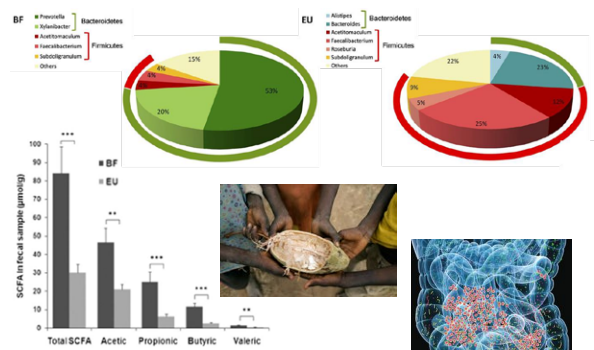
➤ Nous ne sommes pas tous égaux face aux calories

## La métabolomique pour identifier des marqueurs de la prise alimentaire



➤ >100 molécules dans le sang différencient l'ingestion du lait et du yaourt

## Microflore intestinale: une affaire personnelle



➤ Comment nourrir ma microflore intestinale ?

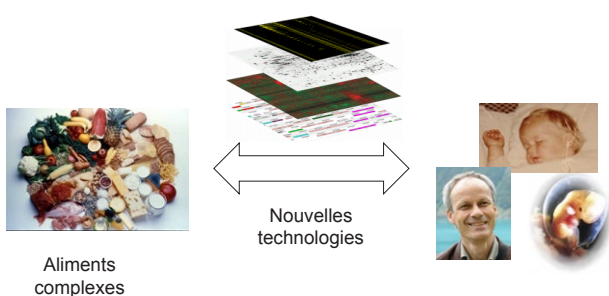


# Vers une digitalisation de la personne



➤ Impact du 'big data' sur mon comportement et ma santé ?

# Nutri-épigénétique (épigénétique nutritionnelle)



Aliments complexes

Nouvelles technologies

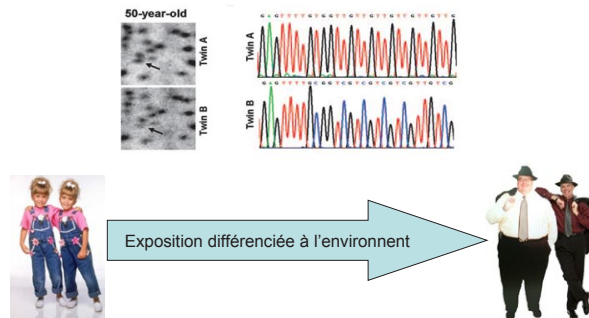
Exposition individuelle pré- et postnatale à l'environnement

# Nutrition à travers le cycle de vie



The life & age of woman / Kellogg & Cornstock, N.Y. & Hartford, Conn. [1849-1850]

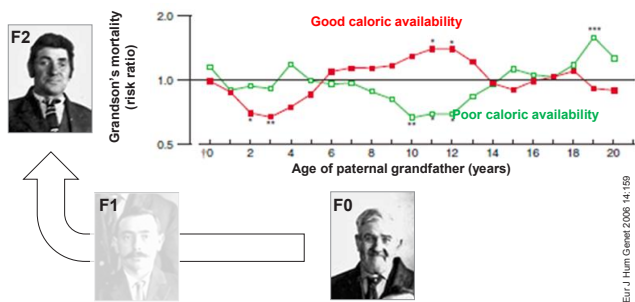
# Mesure des effets épigénétiques chez l'humain



➤ Vers une nutrition ciblée sur les périodes spécifiques du cycle de vie

Fraga et al., PNAS 2005 102:10604

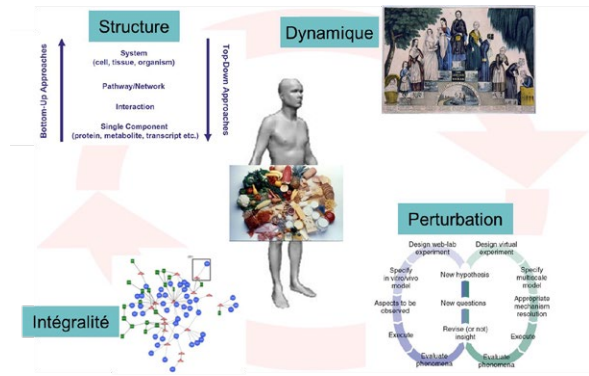
# Accès calorique et mortalité trans-générationnelle



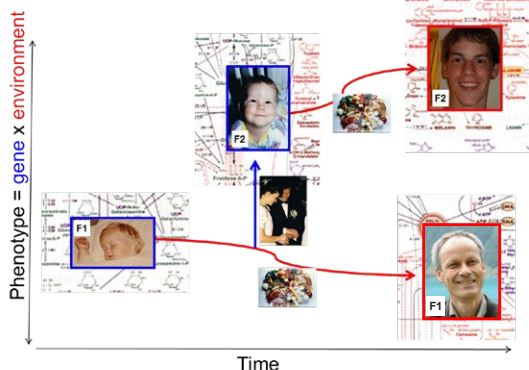
➤ Vers une nutrition trans-générationnelle

Pembrey et al., Eur J Hum Genet 2006 14:169

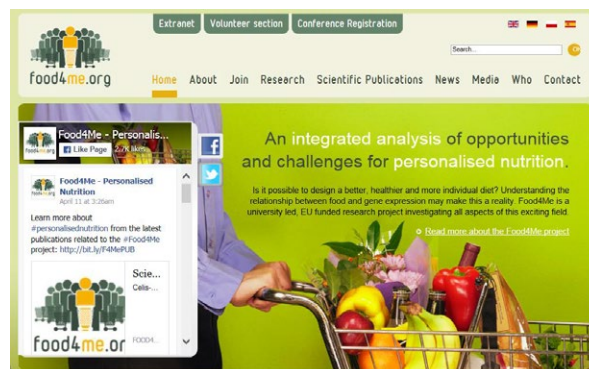
# Biologie nutritionnelle systémique



# La santé métabolique: le nouveau Graal de la recherche nutritionnelle



# Food4Me: un fer de lance de la recherche européenne sur la nutrition individualisée



http://www.food4me.org/eur

## Limites de la médecine actuelle (médecine de l'imprécision)



Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

25

Schork, Nature 2015 520: 609

## Vers une médecine (et nutrition) de précision



➤ Essais cliniques individuels de types n-of-1

Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

26

Schork, Nature 2015 520: 609

## Nutrition personnalisée et société



Nutrition personnalisée: de quoi parle-t-on? / Congrès national de la SSN / 1er septembre 2016, Berne / guy.vergeres@agroscope.admin.ch

27

Agroscope

Agroscope

Agroscope