

L'alimentation, secret de longévité

Norbert Latruffe, professeur

Université de Bourgogne

Laboratoire de Biochimie du Peroxysome, Inflammation et Métabolisme et Lipidique
(Bio-PeroXIL) EA 7270

6, Bd Gabriel, 21000 Dijon.



Association des Médailleurs dans
l'Ordre des Palmes Académiques



L'alimentation, secret de longévité

Plan

- **Pourquoi ce sujet ?** (thème français, (bourguignon/dijonnais))
- **Facteurs influençant la longévité ou luttant contre le vieillissement** (*le mode d'alimentation, la génétique, les calories, les microconstituants, le mode de vie*)



Inscrit en 2010 sur la liste
du patrimoine culturel
immatériel de l'UNESCO

L'alimentation, secret de longévité

D'après le petit Larousse ou le petit Robert

Alimentation: « action ou manière de s'alimenter »

Aliment = « toute substance susceptible d'être digérée, de servir à la nutrition de l'être vivant »

Longévité: « longue durée de vie »

« durée de la vie d'un individu, d'un groupe ou d'une espèce »

Secret: « ce qui doit être tenu caché »,

« moyen caché, peu connu ou difficile à acquérir pour réussir qqch. »

-> *relation avec la santé*

Introduction sur l'alimentation et la santé

Les facteurs qui déclenchent une prise alimentaire périodique sont multiples et nombreux. Par exemple:

- besoin d'un apport énergétique pour combattre une fatigue passagère,
- attirance gustative d'un met (goût, saveur, odeur, attrait visuel), gourmandise,
- ou tout simplement habitudes culturelles.

Facteurs influençant la longévité (ou luttant contre le vieillissement (*))

- *Le mode d'alimentation*
- *La génétique (gènes « de longévité »)*
- *Les calories (restriction calorique)*
- *Les microconstituants (anti-oxydants = polyphénols, vitamines)*
- *Autres facteurs (exercice physique, mode de vie...)*

() Pathologies fréquentes associées au vieillissement:*

- *dépôts athéromateux -> IM, AVC;*
- *dépôts neuronaux -> Alzheimer;*
- *altération de l'ADN -> cancer*

Grandes classes de constituants alimentaires

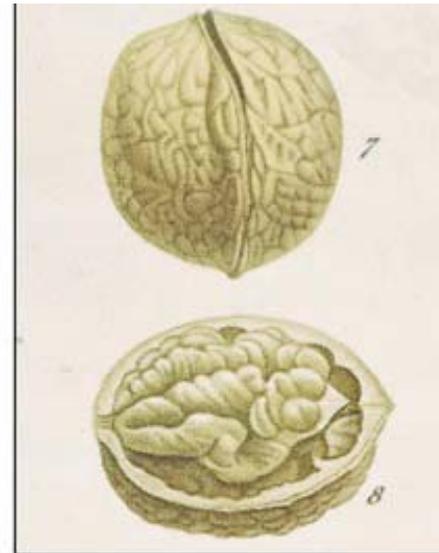
- 1- Les macroconstituants

-Glucides -> énergie

-Lipides -> réserves

-Protides -> soutien, croissance

-Eau -> milieu cellulaire et extracellulaire



Grandes classes de constituants alimentaires

- 1- Les macroconstituants

- Glucides -> Energie
- Lipides -> Réserves
- Protides -> Soutien, croissance
- Eau -> Milieu cellulaire et extracellulaire

-2- Les microconstituants

- Vitamines -> catalyse, anti-oxydants
- Sels minéraux -> échanges, conductance
- Oligo-éléments -> activateurs
- Les polyphénols -> anti-oxydants, rôle de signalisation



Et les Calories ?

USA
1513 calories

MEXIQUE
401 calories

EGYPTE
458 calories

FRANCE
934 calories

COREE
910 calories

S'alimenter c'est aussi absorber des calories

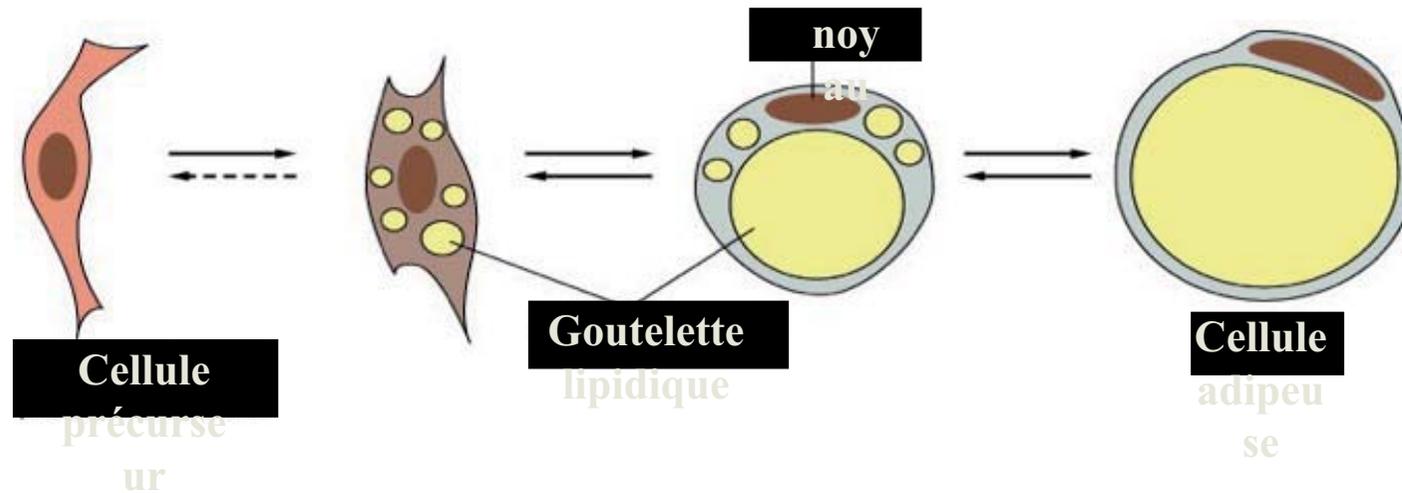
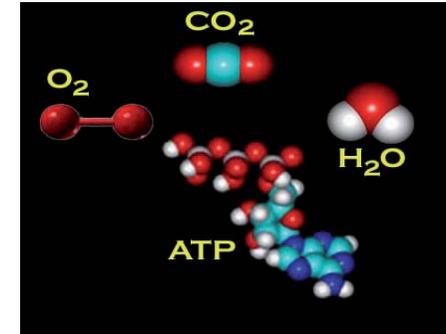
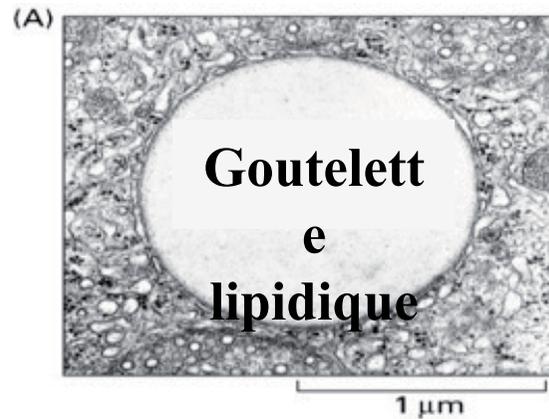


A consommer avec modération !



Malheureusement ça aussi !

Les graisses sont stockées dans le tissu adipeux



Comment brûler ses réserves énergétiques ?

Rappel, une ration énergétique basale

=1100 cal / jour (pour 45 kg)

et =2800 cal / jour (pour 90 kg)



Alimentation et santé

*légumes verts, fruits,
fibres, **microconstituants
alimentaires (anti-oxydants)**,
poisson,
exercice ...*

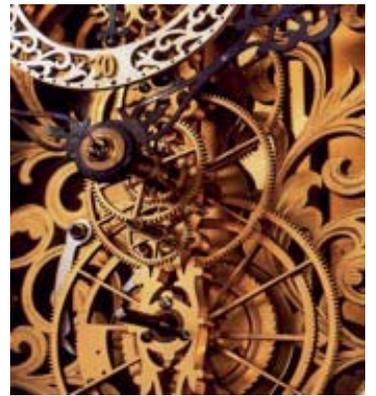
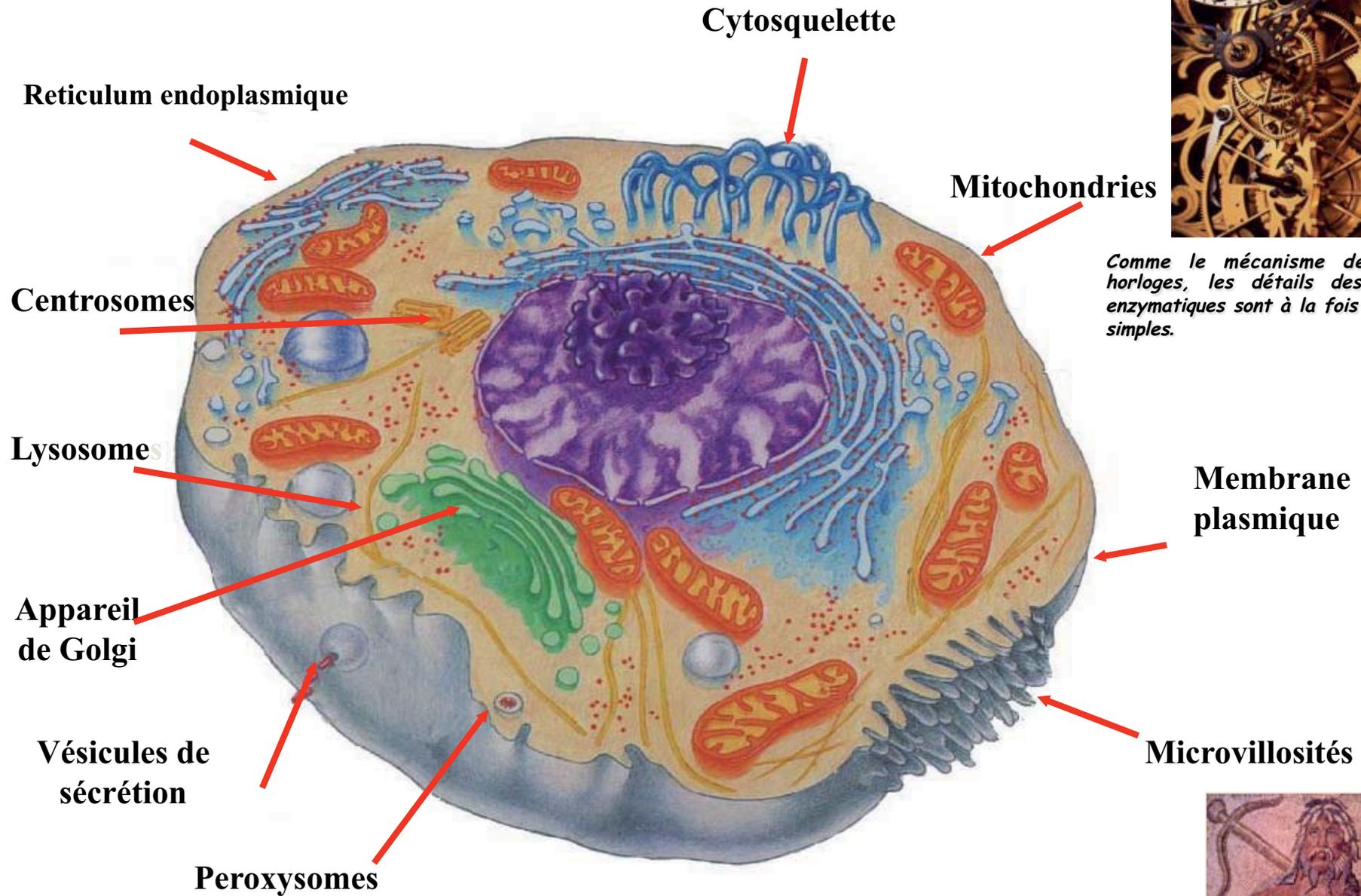


*régime riche en calories
(sucres raffinés, graisses
animales) viande, tabac,
excès d'alcool,
sédentarité ...*

Protection, longévité
accrue

Risques accrus de maladies
cardiovasculaires, diabète,
obésité, cancers ...

Comment les aliments sont assimilés dans les cellules ?



Comme le mécanisme des anciennes horloges, les détails des mécanismes enzymatiques sont à la fois complexes et simples.



Comme le Dieu grec de la mer, Protée, qui pouvait avoir plusieurs formes, les protéines exercent leurs fonctions en changeant de conformation.

Facteurs influençant la longévité ou luttant contre le vieillissement, suite

- Le mode d'alimentation*
- La génétique (les gènes « de longévité »)***
- Les calories (restriction calorique)*
- Les microconstituants (anti-oxydants=polyphénols, vitamines)*
- Autres facteurs (exercice physique, mode de vie...)*

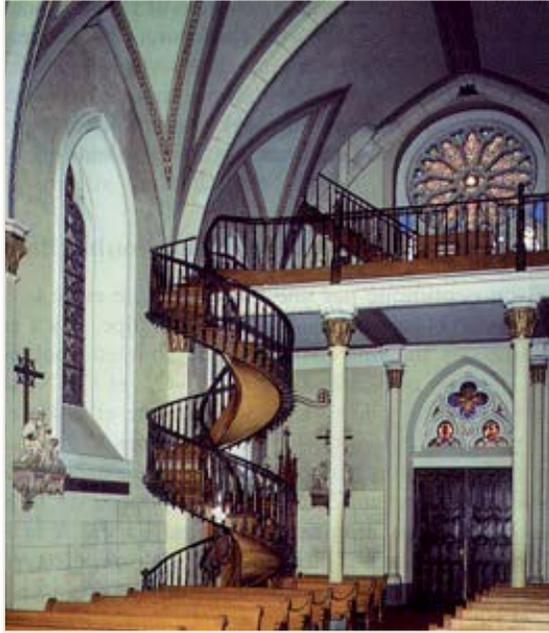
Inégalité face à l'alimentation

- **Facteurs génétiques**: l'hérédité (un japonais de 115 ans, doyen actuel de l'humanité)
- **Facteurs environnementaux**: géographie; mode de vie (tabac, alcool, activité physique, travail-stress, bien être); psychologie et **alimentation** (culturel)

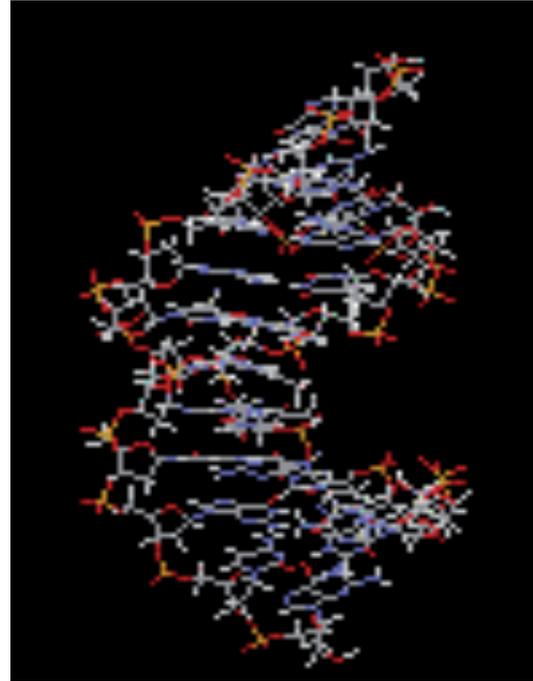
Conséquences: santé (pathologies) -> longévité/vieillesse

Non traité: qualité des aliments (ex. pesticides), histoire de la gastronomie, etc

L'ADN, support des gènes et de l'hérédité



(Loretto Chapel. Santa Fe)
D'après Garrett & Grisham 2000 2^e édition



« ADN » d'après
le sculpteur Tanguy

Lois de Mendel (graines de pois)



Grégor Mendel, 1865

Génération *P*



Rondes (RR)



ridées (rr)

Gamètes

R

x

r

Génération *F1*



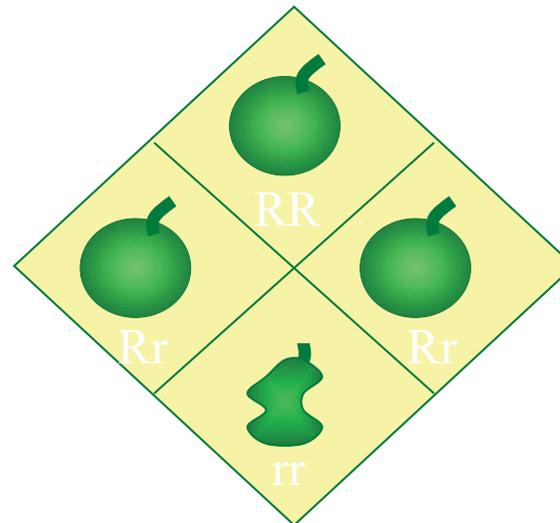
100% phénotype R

Toutes rondes (Rr)

Gamète ♀

Gamète ♂

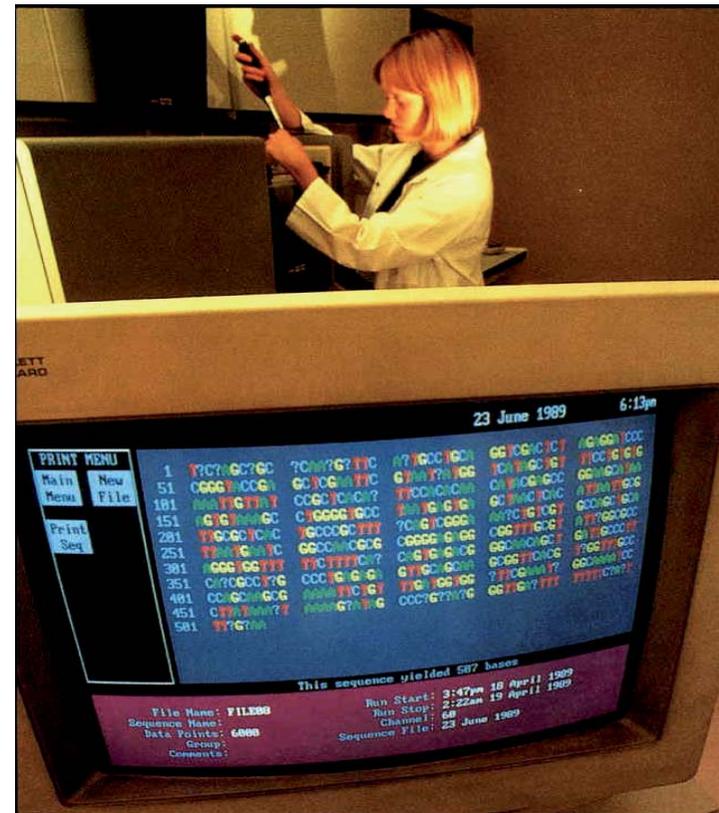
Génération *F2*



75% phénotype R
et
25% phénotype r

L'écran détaille une petite partie d'un gène humain, un des 20 000 gènes qui ont été inventoriés dans le programme de séquençage du génome humain. La série des lettres **A**, **T**, **G**, et **C** (pour adénine thymine, guanine et cytosine) indique la succession des bases dans la chaîne de l'ADN. Cette succession constitue le **code** du génome humain.

Le code génétique



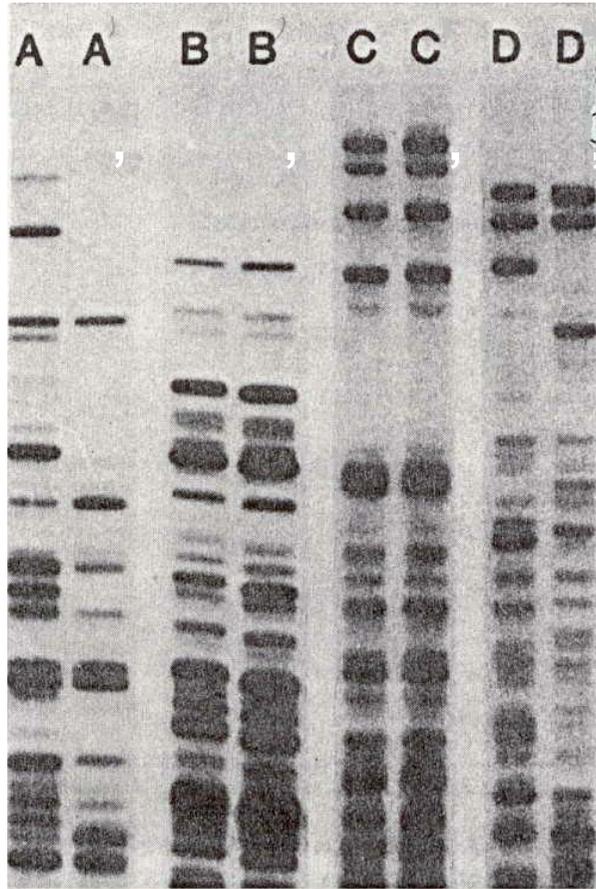
D'après « *Le Génie Génétique* » N. Hawkes & F. Carlier (E^{ds} Gamma, 1991)

Les caractères contenus dans le génome = 300 livres de poche !!

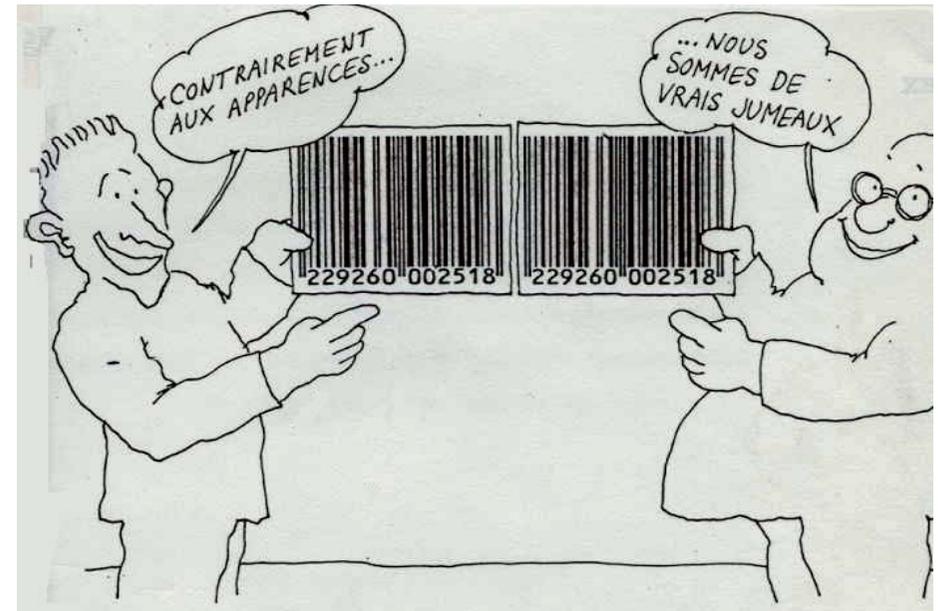
L'inventaire du génome humain peut être imaginé d'après la longueur de cette bande de papier, où un ordinateur a inscrit la succession des paires de bases de la chaîne d'une molécule d'ADN. Le génome humain contient 3 milliards de paires de bases représentant environ 20 000 gènes.



ADN et FILIATION MOLECULAIRE



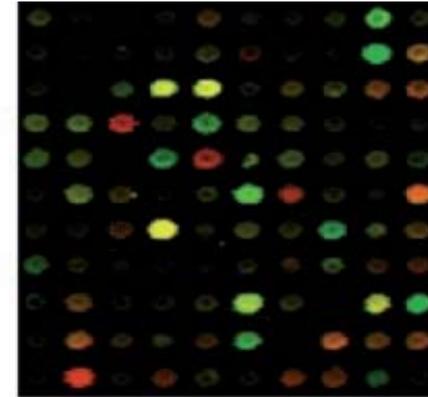
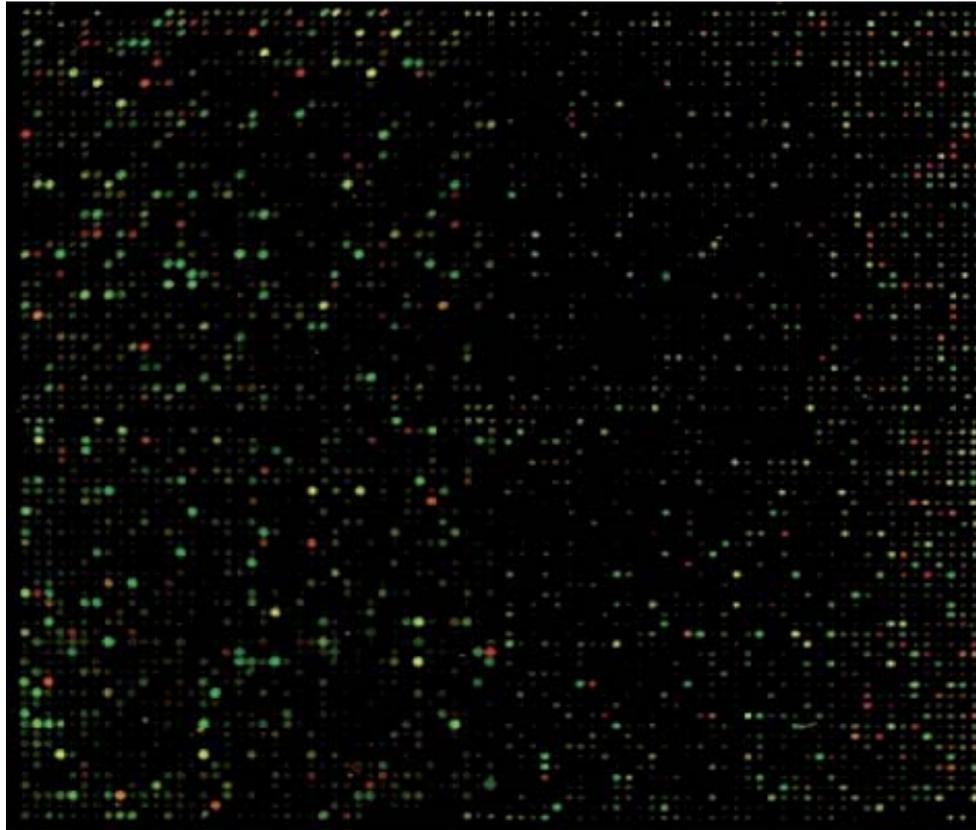
Empreintes génétiques



Hum miam les
épinards !!

Moi je préfère
les côtes de bettes !!

Les 20 000 gènes humains peuvent être maintenant criblés par des puces à ADN



Taille de la
puce

Prix Nobel de Physiologie et Médecine 1974



François Jacob

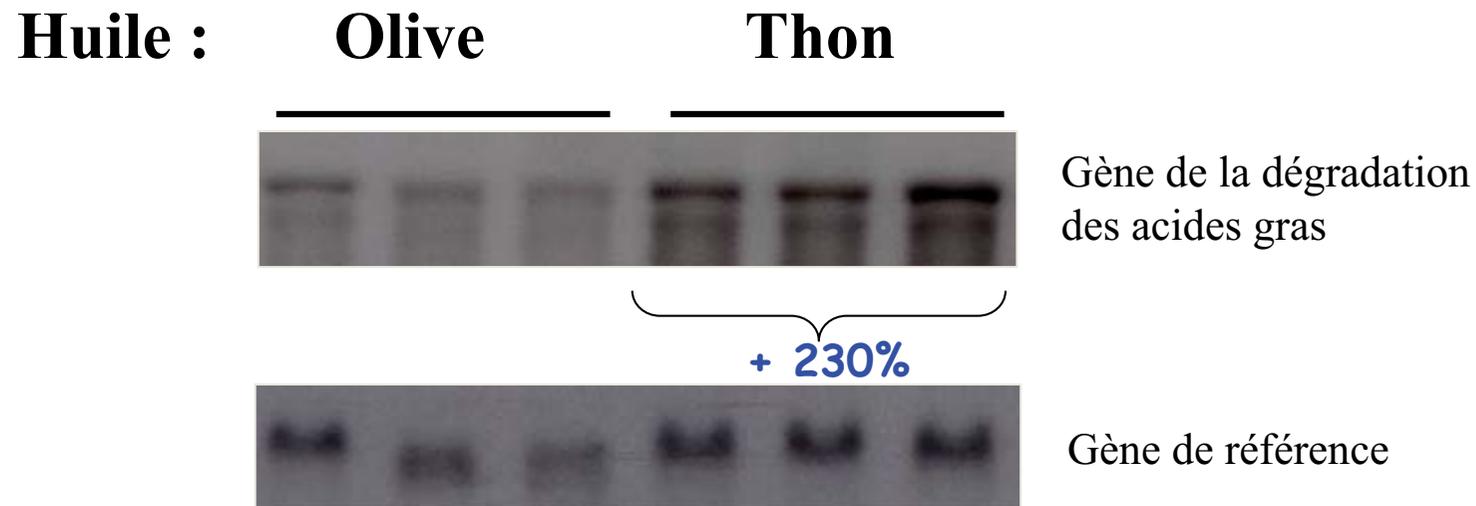


André Lwoff



Jacques Monod

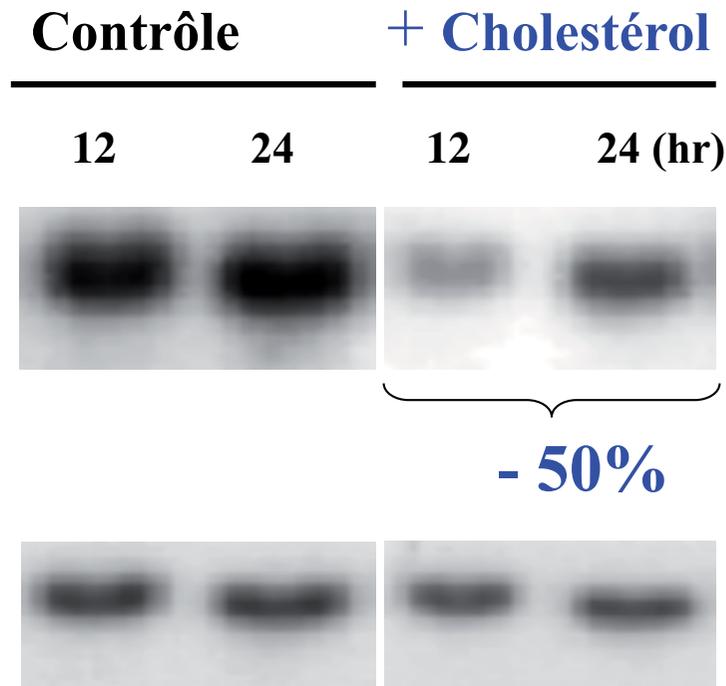
Les graisses (huiles) stimulent les gènes qui dégradent celles-ci plus rapidement.



D'après C. Corcos et coll. (2004)

D'après C. Corcos et coll. (2004) labo

L'apport de cholestérol ralentit le fonctionnement d'un gène impliqué dans la synthèse endogène du cholestérol



Gène de la cholestérogénèse

Gène de référence

Prix Nobel de Physiologie et Médecine 1985

Lignées de cellules hépatiques de rat en culture

D'après C. Corcos et coll. (2004) labo

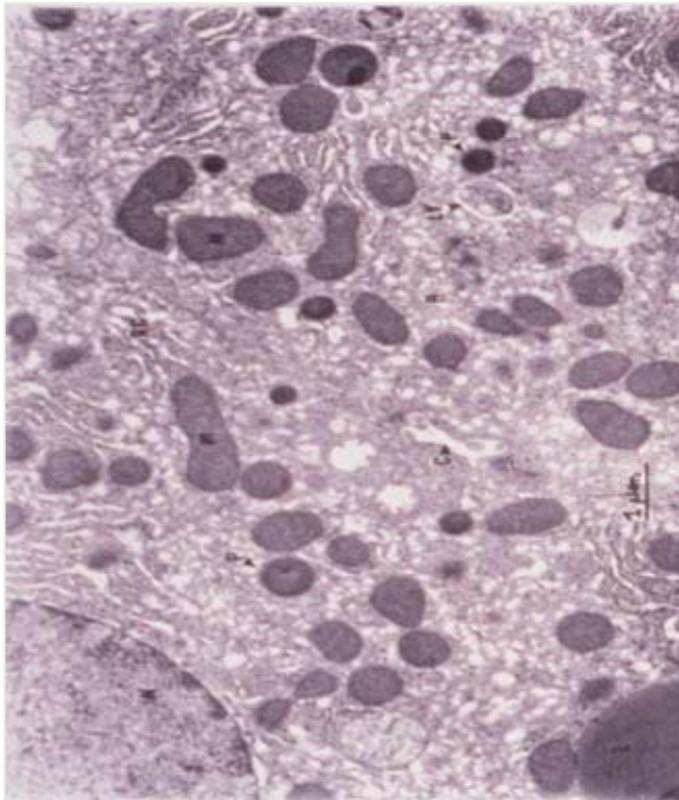


Michael S. Brown

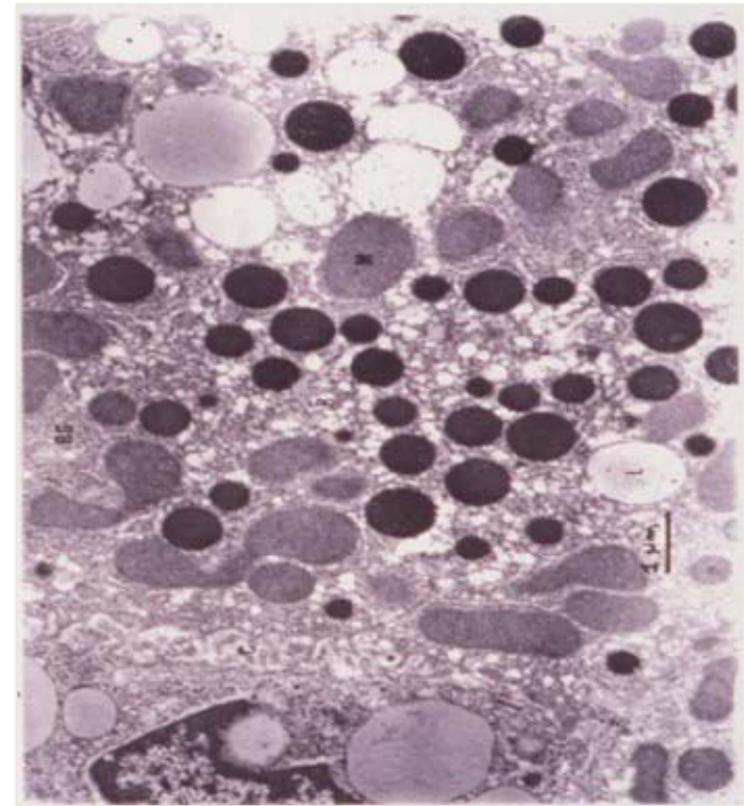


Joseph L. Goldstein

Stimulation de gènes métaboliques par un médicament hypolipidémiant



Coupe de cellules hépatiques contrôles



Coupe de cellules après traitement au fibrates

D'après Cherkaoui Malki et coll (1990) Cell Mol Biol (labo)

Génétique et longévité

Les gènes sirtuines (SIR) ?

Codent des enzymes conservées de *E.coli* à l'homme.

Ont un rôle dans la répression de gènes, la réparation de l'ADN, la recombinaison de l'ADN et l'âge.

Les copies multiples de SIR2 de levures en bourgeonnement augmentent la longévité de 30%.

Gène NHR-80 ? (métabolisme des acides gras)

Surexpression (nématode)

Gène APOE ? (métabolisme du cholestérol)

Mutation (chez l'humain)

Groupe de gènes ?

Inégalité face à l'alimentation

- Facteurs génétiques (hérédité) japonais 115 ans
 - Facteurs environnementaux: géographie, mode vie (tabac, alcool, activité physique, travail-stress), bien être, psychologie et ...
- facteurs alimentaires, culturels**

Conséquence: santé (pathologies) -> longévité /vieillesse

Les centres MONICA français

		STRASBOURG	TOULOUSE	LILLE
REGIME (g/jour)	Pain	164	225	152
	Légumes	217	306	212
	Fruits	149	238	160
	Beurre	22	13	20
	Fromage	34	51	42
	Graisses végétales	16	20	15
	Vin	286	383	267

Tableau adapté de Renaud et de Lorgeril, 1992.

Surveillons notre poids.

Un surpoids ($IMC=P/T^2$) >27 -> risque d'obésité

Un constat: en France, 20% des enfants dès l'âge de 6 ans sont en surpoids

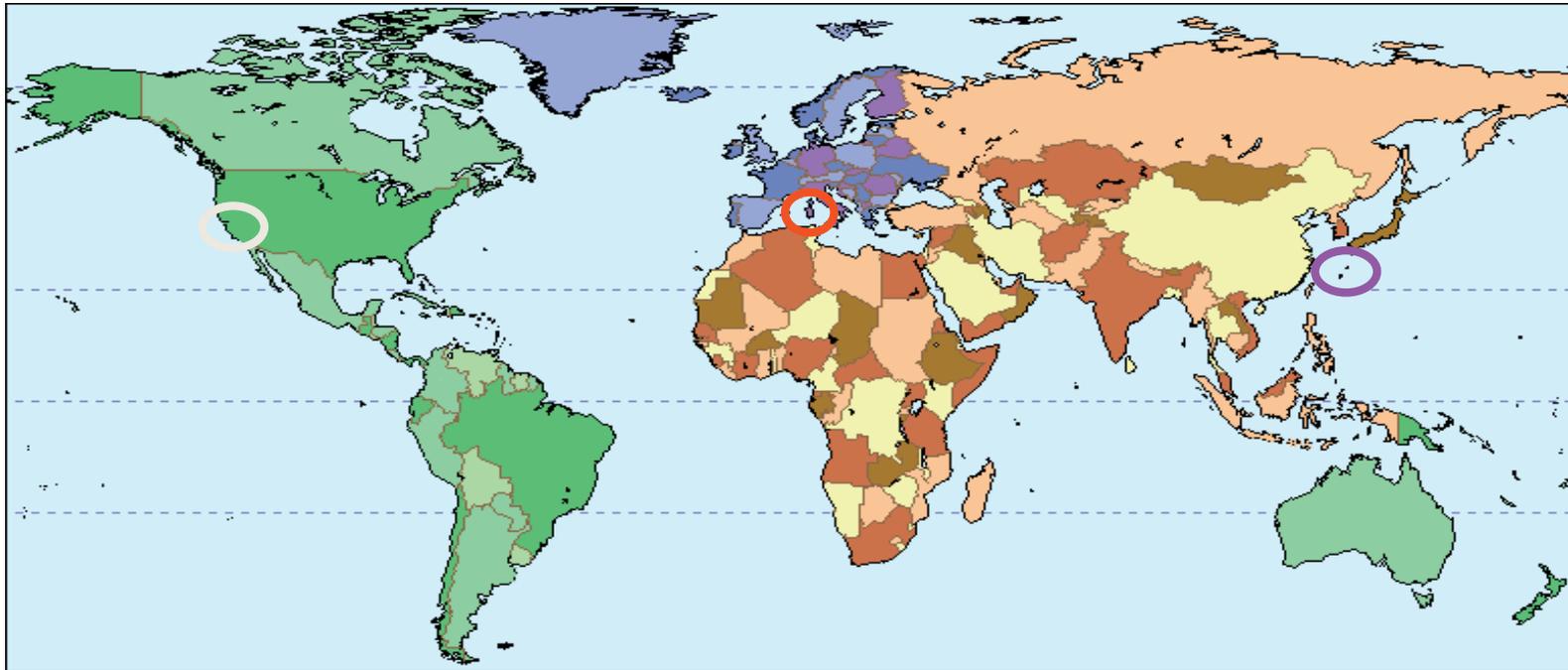
Avec de grandes disparités; ex. 11% à Vitré, Ile & Vilaine (6% de chômage), jusqu'à 25% à Meyzieu, Rhône (14% de chômage). Données de 2004

Des recommandations:

De l'exercice physique régulier,
Moins de télé.... !

Une alimentation structurée -> « ne pas manger n'importe quoi, n'importe quand et n'importe où ».

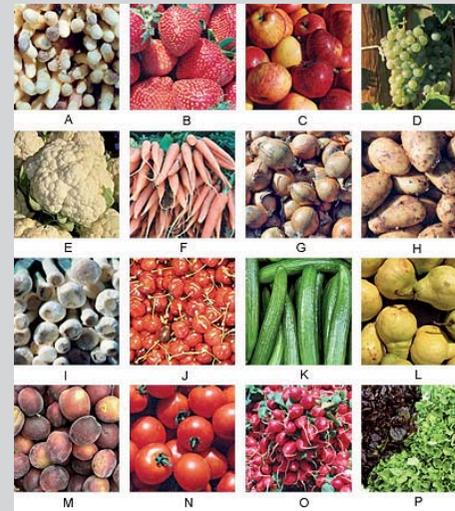
Une bonne santé ne dépend pas que de bons gènes mais aussi d'un bon mode de vie.



Les **Sardes**, les Adventistes **californiens** et les **Okinawais** sont pourtant séparés de plusieurs milliers de kilomètres, mais tous privilégient la famille, sont actifs tout au long de leur vie, gardent une vie sociale, ne fument pas, mangent des fruits (vitamines), des légumes (polyphénols), des céréales complètes (fibres), voire boivent aussi un peu de vin (Sardes).

Les Sardes

- Hypothèses :
 - les oméga 3
 - les AG monoinsaturés
 - les végétaux
 - le vin



Le Japon



- Hypothèses :
 - les oméga 3
 - Le thé
 - le saké
 - Les antioxydants

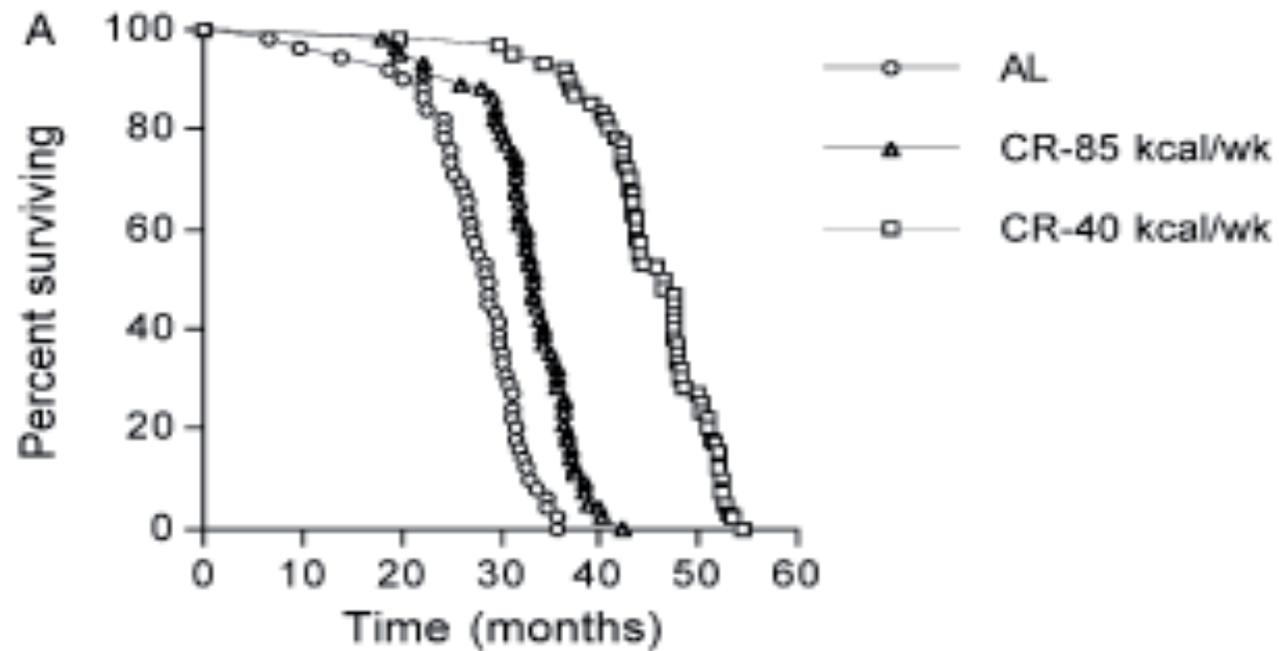


Facteurs influençant la longévité ou luttant contre le vieillissement, suite

- Le mode d'alimentation
- La génétique (les gènes (sirtuines/Sirt))
- Les calories (restriction calorique)**
- Les microconstituants (anti-oxydants=polyphénols, vitamines)
- Autres facteurs (exercice physique, mode de vie...)

La restriction calorique (RC)

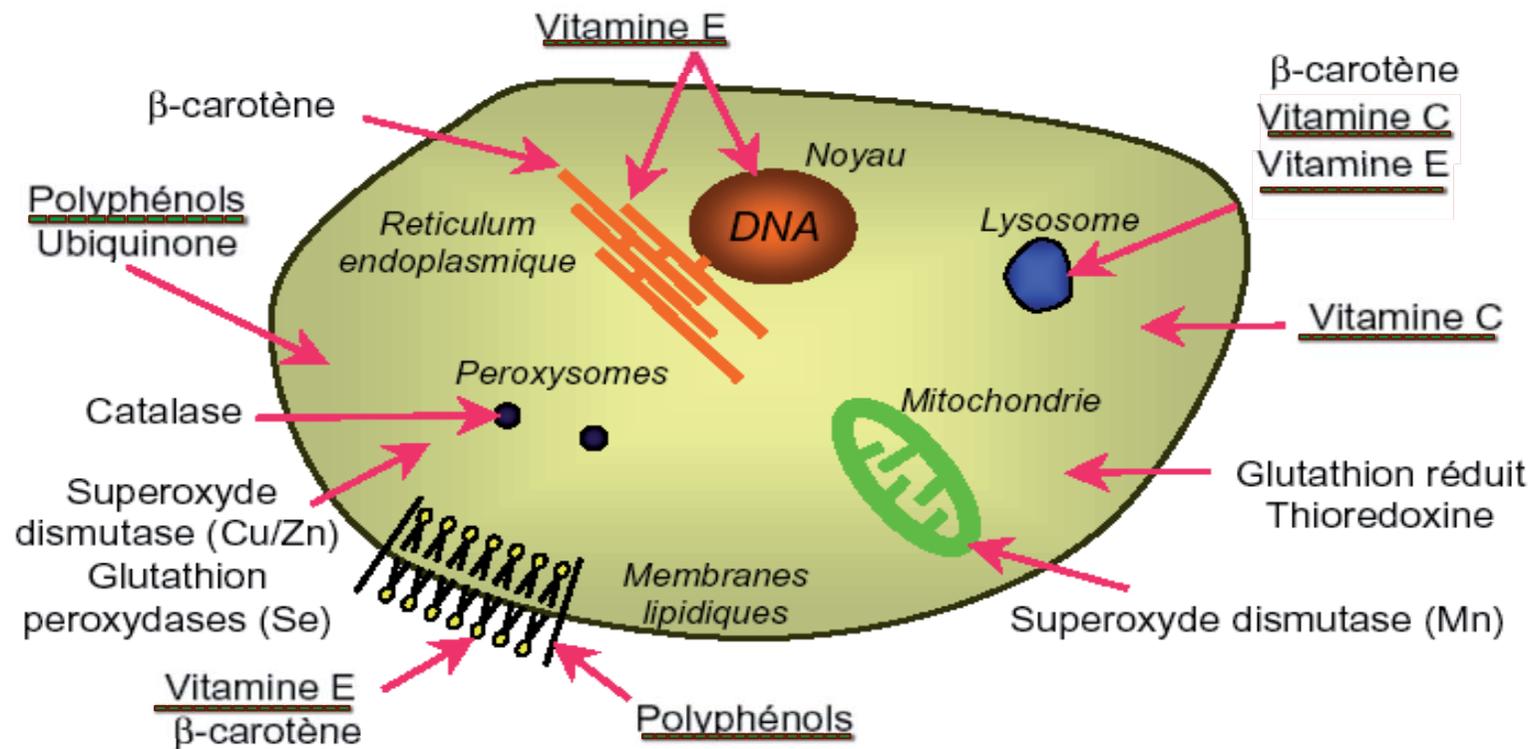
Effets physiologiques de la RC



Facteurs influençant la longévité ou luttant contre le vieillissement, suite

- Le mode d'alimentation
- La génétique (les gènes (sirtuines/Sirt)
- Les calories (restriction calorique)
- Les microconstituants (anti-oxydants=polyphénols, vitamines)**
- Autres facteurs (exercice physique, mode de vie...)

Les protections cellulaires contre les radicaux libres



Les polyphénols sont présents dans tous les fruits et les légumes comestibles et sont de puissants anti-oxydants

- Thé (épigallocatechine gallate (EGCG), ...)
- Café (acide chlorogénique, ...)
- Cacao (procyanidines, ...)
- Arachide (resvératrol, ...)
- Pomme (pro-anthocyanidines, ...)
- Oignon (quercétine, ...)
- Tomate (lycopène, ...)
- Huile d'olive (hydroxytyrosol, ...)
- Soja (isoflavones, ...)
- ...)

Et... le

Raisin ! (resvératrol, quercétine, pro-anthocyanidines, ...)

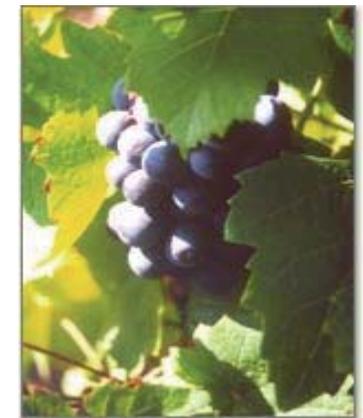
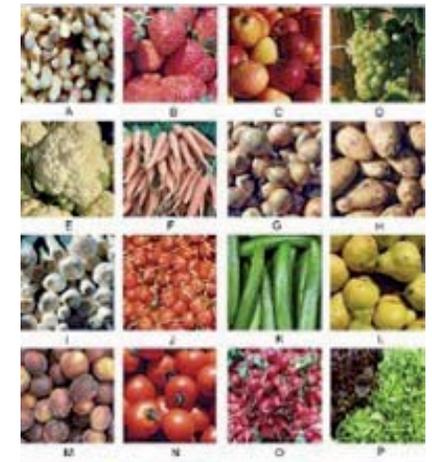


Les polyphénols sont présents dans tous les fruits et les légumes comestibles, suite

- Thé (épigallocatechine gallate (EGCG), ...)
- Café (acide chlorogénique, ...)
- Cacao (procyanidines, ...)
- Arachide (resvératrol, ...)
- Pomme (pro-anthocyanidines, ...)
- Oignon (quercétine, ...)
- Tomate (lycopène, ...)
- Huile d'olive (hydroxytyrosol, ...)
- Soja (isoflavones, ...)
- Turmeric (curcuma)

Et... le

Raisin ! (resvératrol, quercétine, pro-anthocyanidines, ...)



Du raisin au vin



vin rouge ?

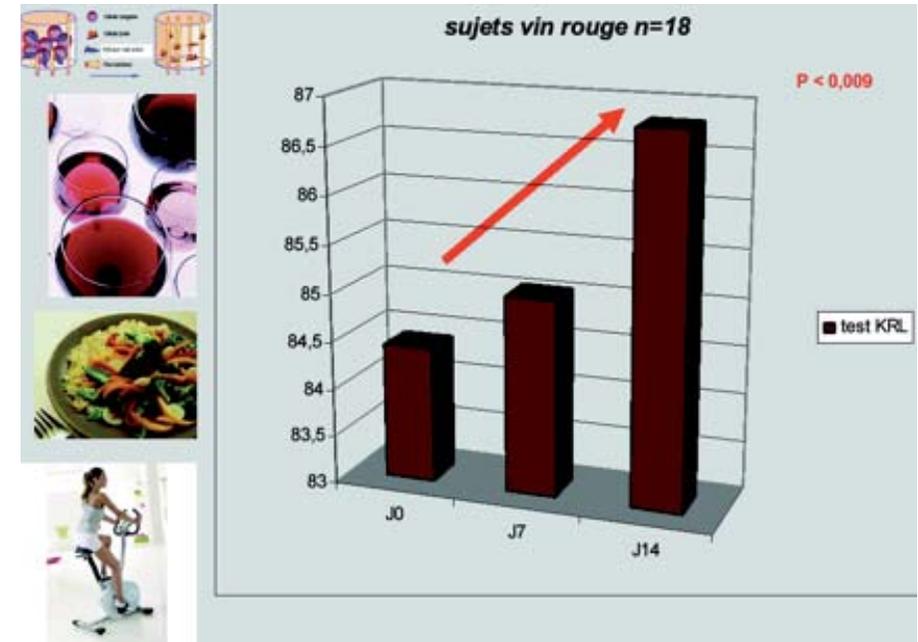
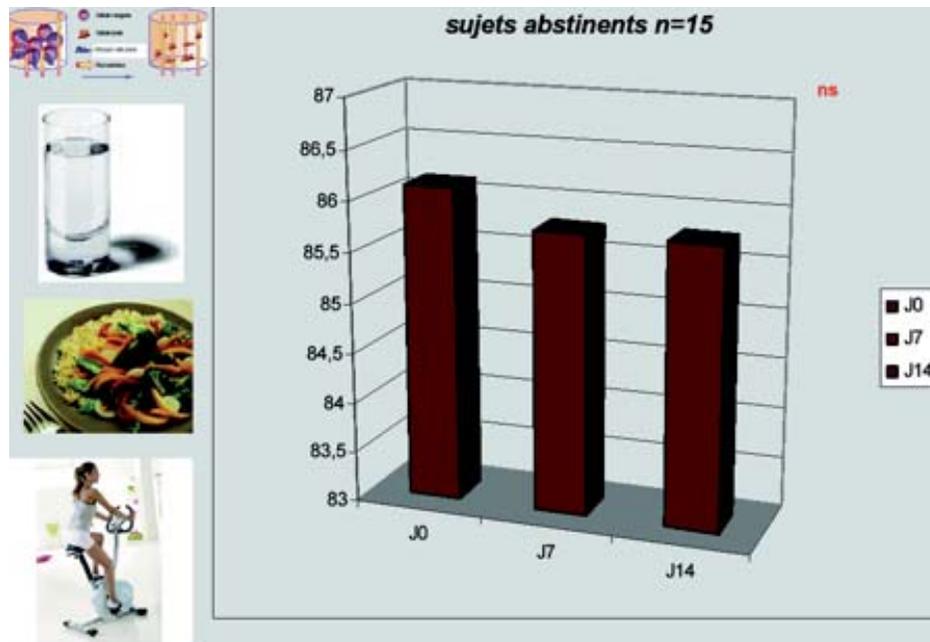


vin tranquille ?

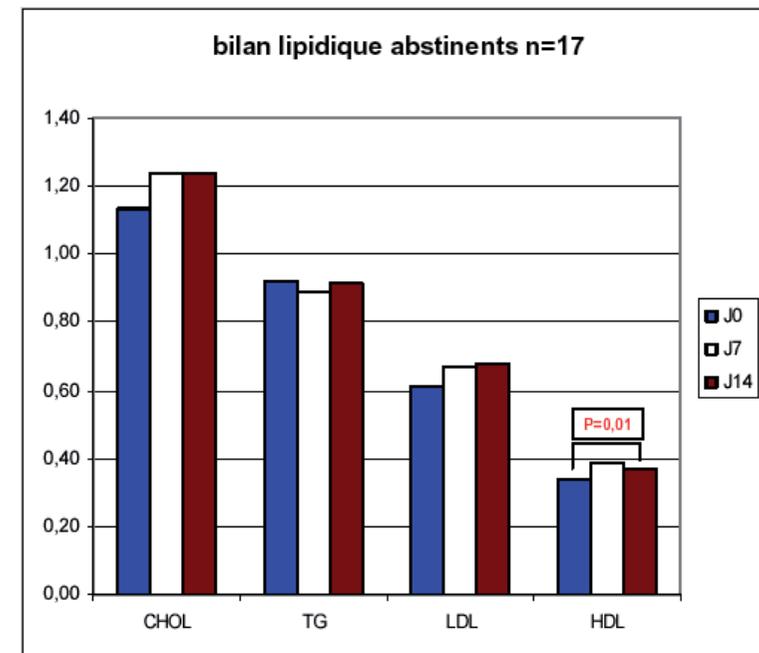
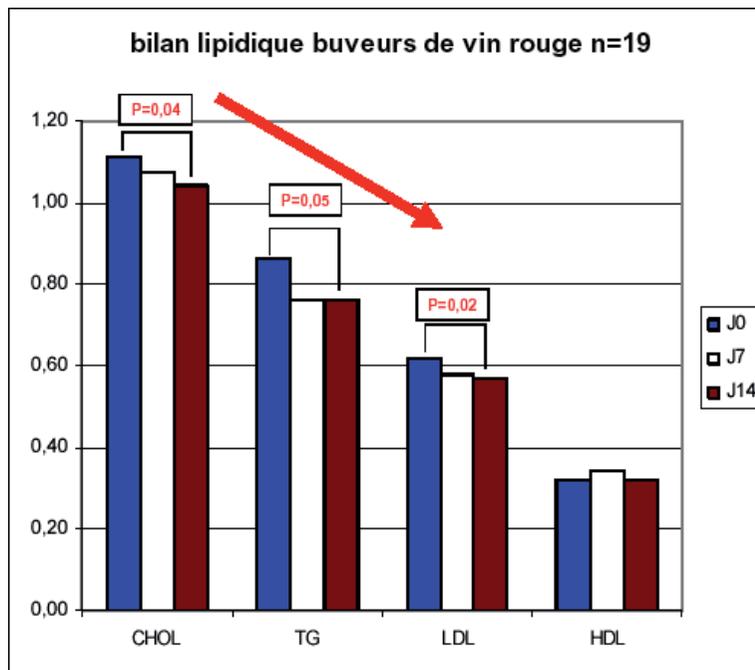


vin effervescent ?

Influence d'une consommation modérée de vin sur le pouvoir anti-oxydant du sang: l'étude bourguignonne



Effets de la consommation modérée de vin sur les paramètres sanguins

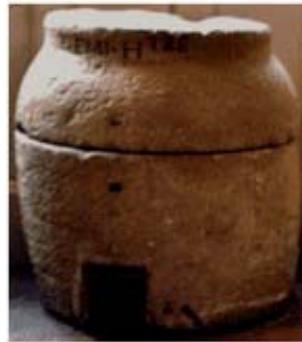


Etude clinique PAS. J-P Rifler et coll., 2012 (labo),

Règle de St Benoît

« de la mesure à garder dans le boire »

La modération a de tout temps été prêchée. St Benoît (480-547) conseillait empiriquement la consommation d'une *hémine** de vin par jour, soit 27cl, équivalent à 2 verres !

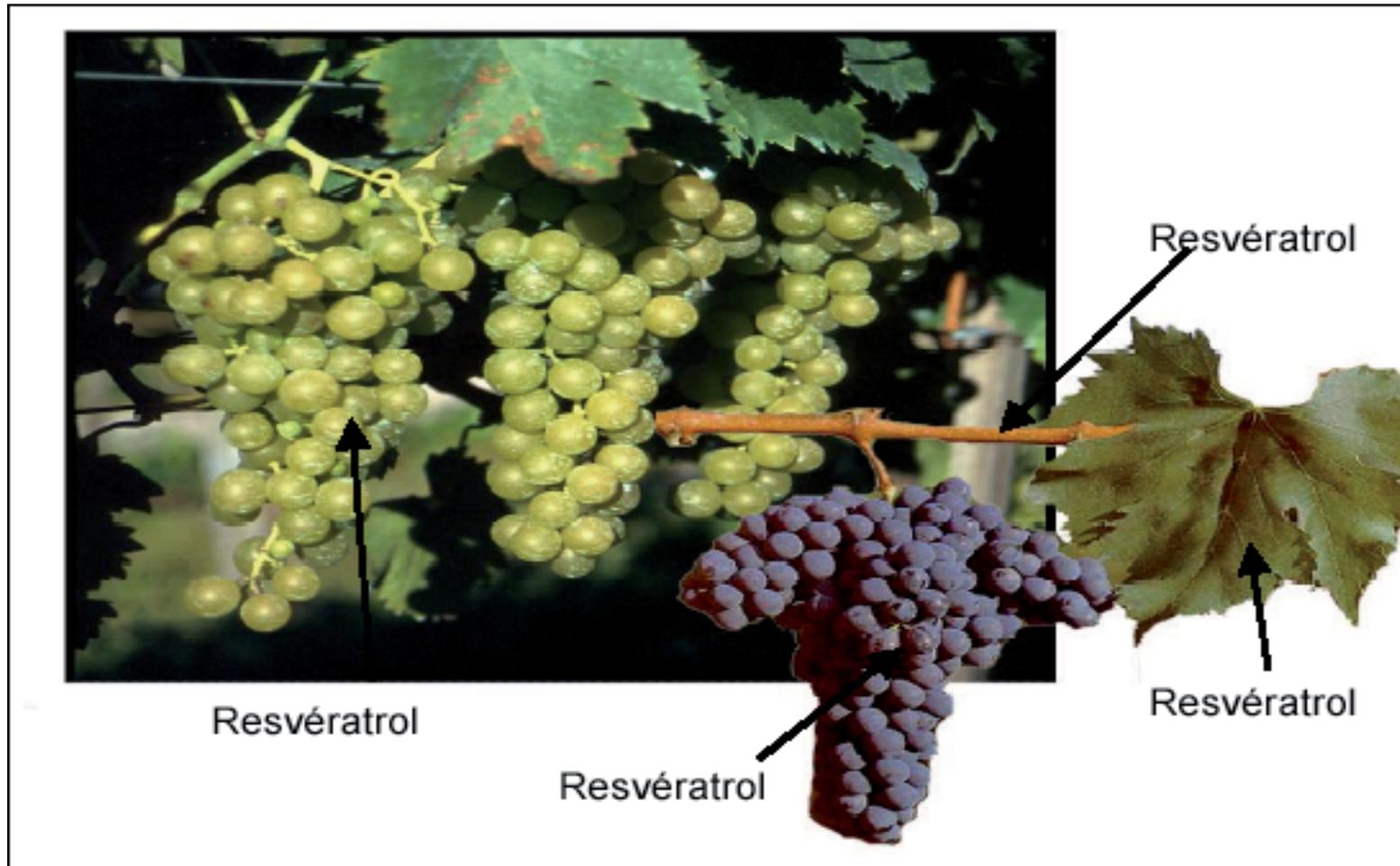


*Une hémine était une mesure de capacité dans la Rome antique
Ces indications seront confirmées au XXème siècle par des études scientifiques.

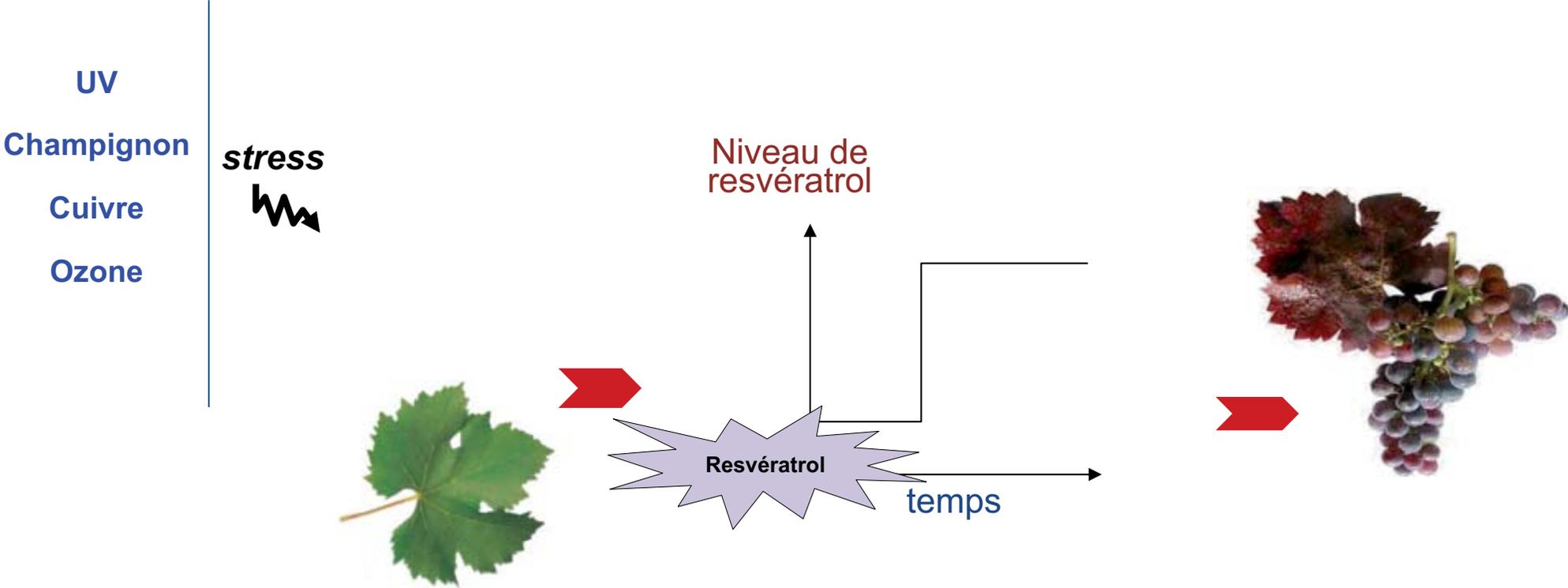


Emprunt au Dr J-P Rifler...

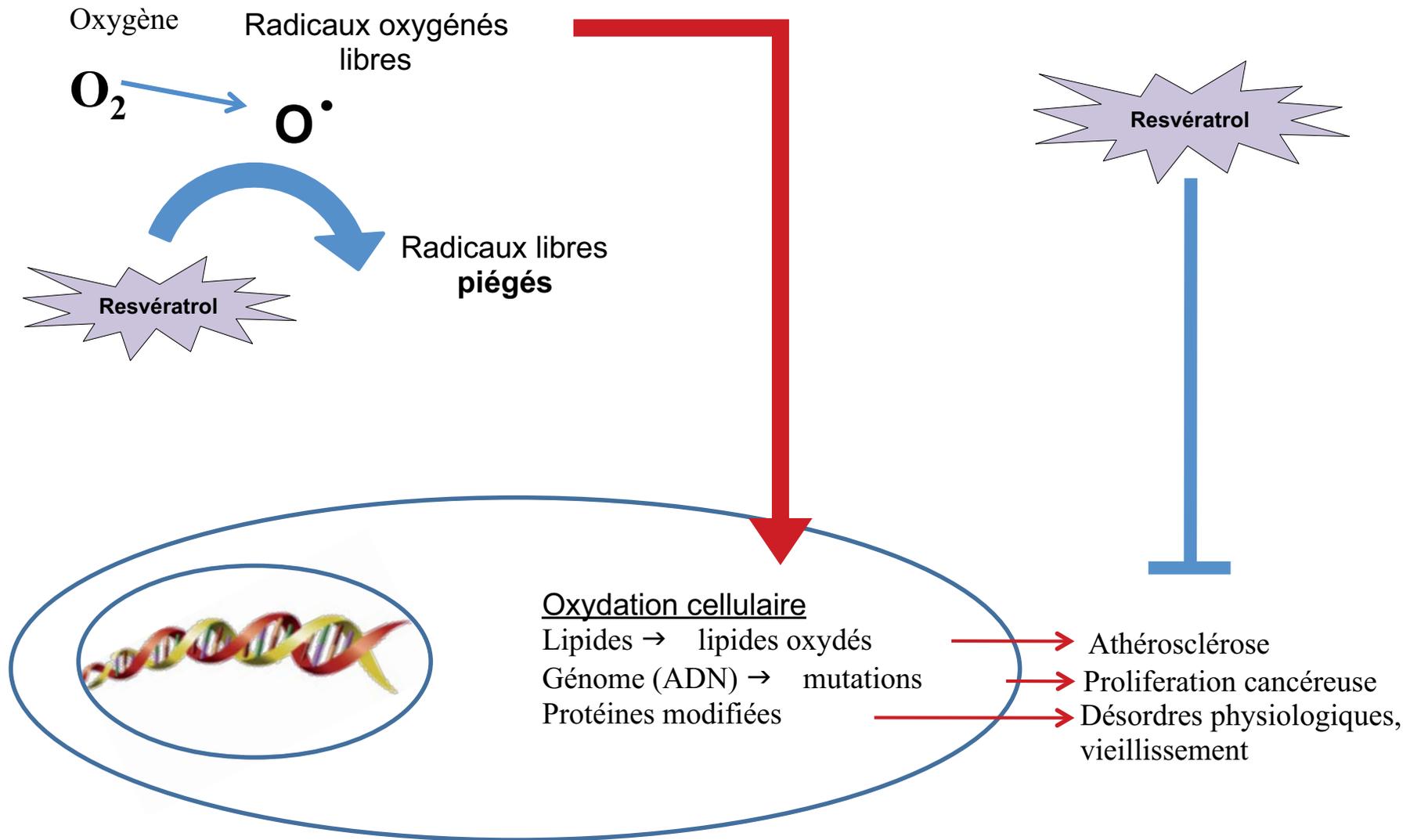
Répartition du résveratrol dans un plan de vigne



Le resvératrol est une molécule de défense naturelle de la vigne

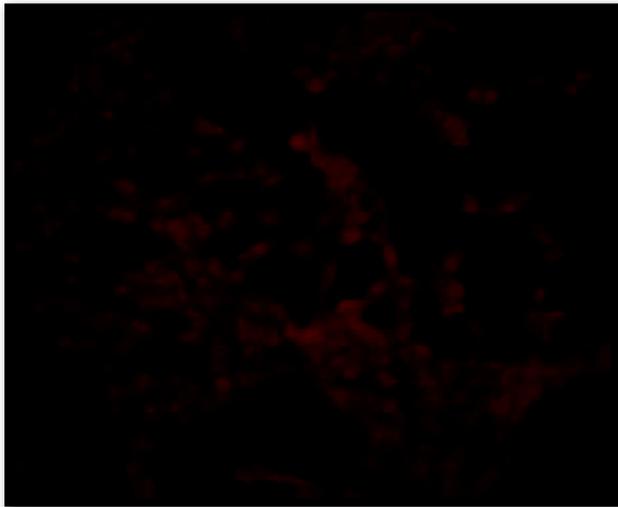


Le resvératrol est un puissant anti-oxydant protecteur

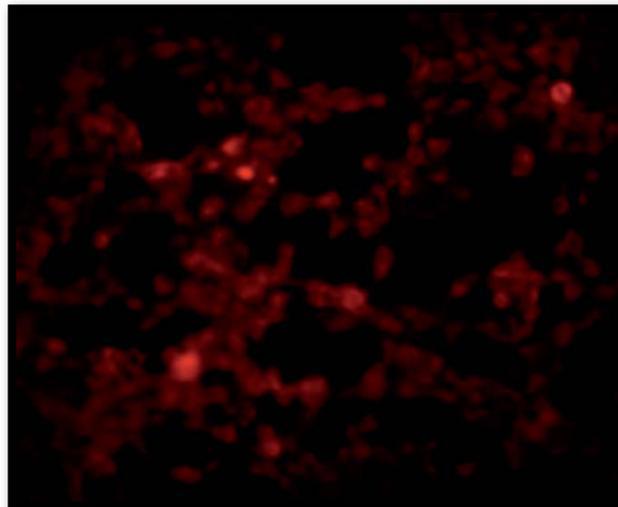


Protection par le resvératrol des cellules contre le vieillissement induit par un stress oxydant

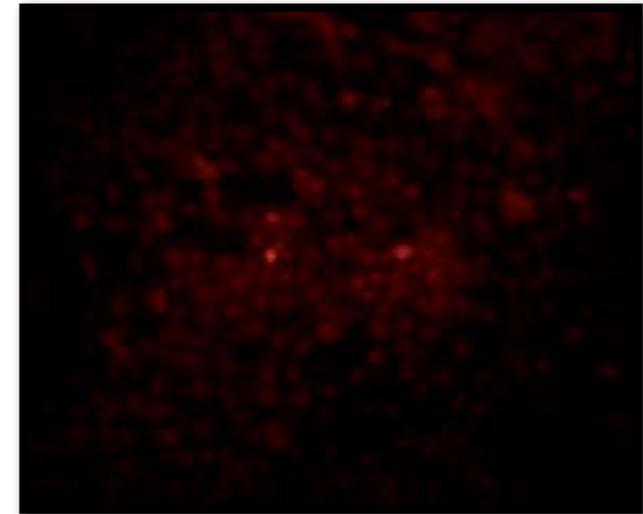
Cellules non oxydées



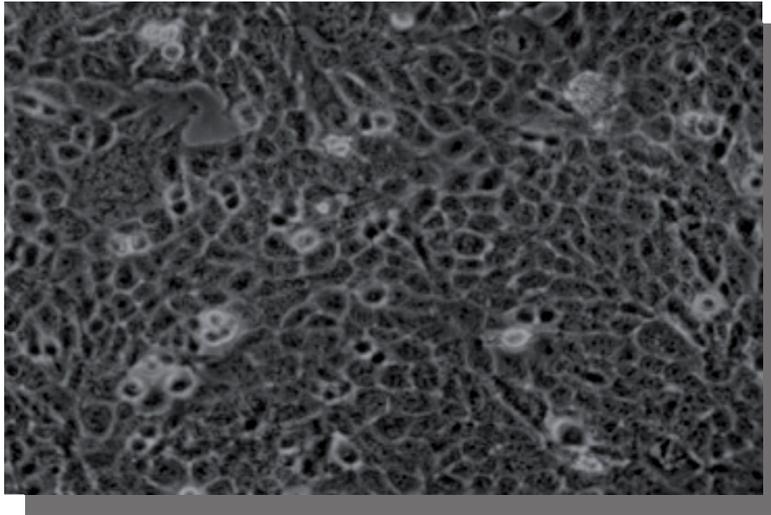
Cellules oxydées



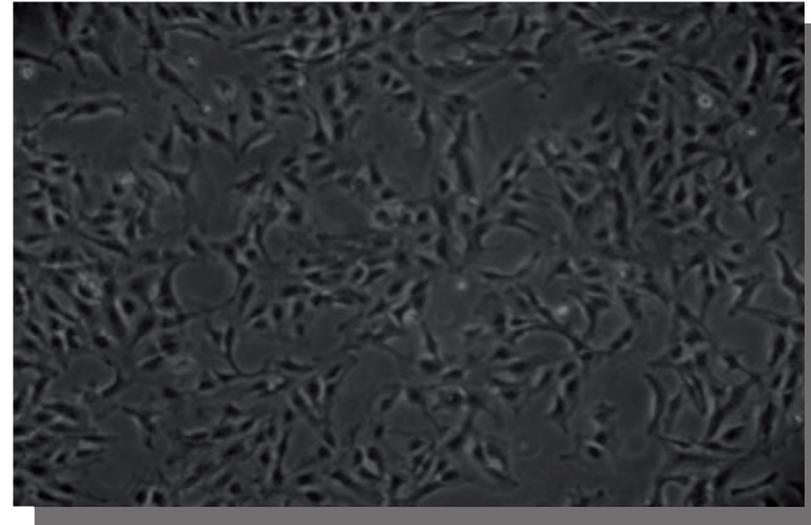
Cellules oxydées +
resvératrol



Le resvératrol exerce un effet antiprolifératif sur des cellules cancéreuses

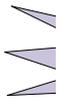


Cellules cancéreuses sans traitement



Cellules cancéreuses traitées au resvératrol

Le resvératrol maintient l'activité physique de souris
soumises à une alimentation riche en lipides



Et le resvératrol, comment le préférez-vous ?



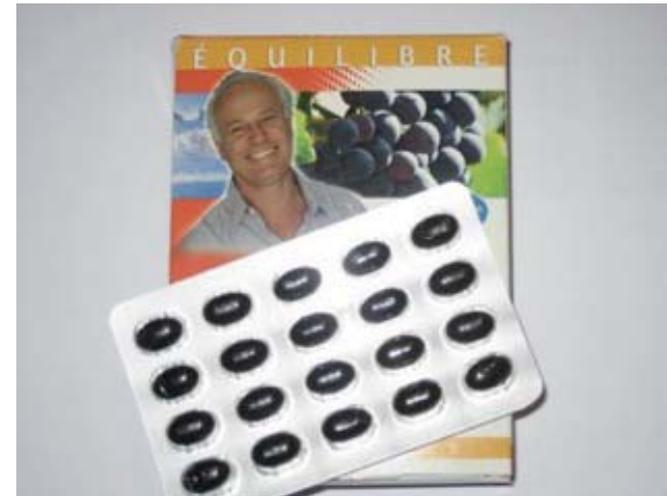
Dans le vin traditionnel ?



en extrait de vin dé-alcoolisé?



Dans un vin enrichi en resvératrol ?



en compléments alimentaires ?

L'alimentation, secret de longévité

Plan

- Pourquoi ce sujet (très vaste). Dijon, Bourgogne
- Longévité
- Alimentation (sélection)
- **Secret** (les microconstituants) ?

“L’habit fait le moine...”

- Pour vivre mieux, mangez violet, mangez bleu !



J Raloff,

ence News, Washington



Facteurs influençant la longévité ou luttant contre le vieillissement, fin

- *Le mode d'alimentation*
- *La génétique (les gènes (sirtuines/Sirt))*
- *Les calories (restriction calorique)*
- *Les microconstituants (anti-oxydants=polyphénols, vitamines)*
- **Autres facteurs (exercice physique, mode de vie...)**
De l'exercice physique régulier, moins de télé.... !
Eviter le tabac, limiter la consommation d'alcool.

Facteurs influençant la longévité

(Quelques mots clés à emporter à la maison !)

- 1- *L'alimentation (variée et équilibrée)*
- 2- *La génétique (gènes « de longévité »)*
- 3- *Les calories (sans excès, mais pas de dénutrition)*
- 4- *Les microconstituants (anti-oxydants = polyphénols, vitamines)*
- 5- *Autres facteurs (exercice physique, mode de vie...).*

L'alimentation, secret de longévité

Plan

- Pourquoi ce sujet (très vaste). Dijon, Bourgogne
- Longévité
- Alimentation (sélection)
- Secret (les microconstituants)
- **Les « 3b »**

Les "3 b"

- Pour réussir un bon repas et bien s'alimenter il faut satisfaire à la règle des « **3 b** » chère à Périco Légasse, chroniqueur gastronomique.

Ce tryptique repose sur le bien, le bon, le beau:

- - le **bien** est apporté par les composants nutritionnels des aliments nécessaires à l'énergie du corps ;
- - le **bon** par les propriétés hygiéniques bénéfiques à la santé du corps ;
- et
- - le **beau** résulte d'une stimulation des sens pour le plaisir du corps.
- Tout est alors en harmonie avec des mets variés, accompagnés de vins de qualité dans une l'ambiance chaleureuse.

-> Alors bon appétit !!

