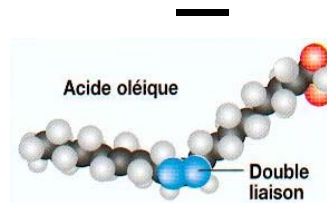


Impact métabolique des acides gras



Importance du degré d'insaturation

Dominique Hermier

 AgroParisTech Unité 914, Paris



Physiologie de la nutrition et du comportement alimentaire

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Plan

- Les familles d'acides gras
- Acides gras et troubles du métabolisme
- AGPI n-3 et syndrome métabolique : quelques exemples

Familles d'acides gras

		Acide:	Formule:	
	AGS	Palmitique	C16	
		stéarique	C18	
	AGMI	Oléique	C18:1	
	LA n-6	Linoléique	C18:2, n-6	
		Arachidonique	C20:4, n-6	
	ALA EPA DHA n-3	AGPI	Linoléénique	C18:3, n-3
		Eicosapentaénoïque	C20:5, n-3	
		Docosahexaénoïque	C22:6, n-3	

(D'après Gontier et al, *Oléagineux, Corps Gras, Lipides*, 2004)

Apports Nutritionnels Conseillés

AG Saturés (16:0 + 18:0)



<12% AE

AG Monoinsaturés (18:1n-9)



15-20% AE

LA (18:2 n-6)



4% AE = ± 9 g/j

avec LA/ALA ≤ 5

ALA (18:3 n-3)



1% AE = $\pm 2,2$ g/j

EPA (20:5 n-3) et

DHA (22-6 n-3)

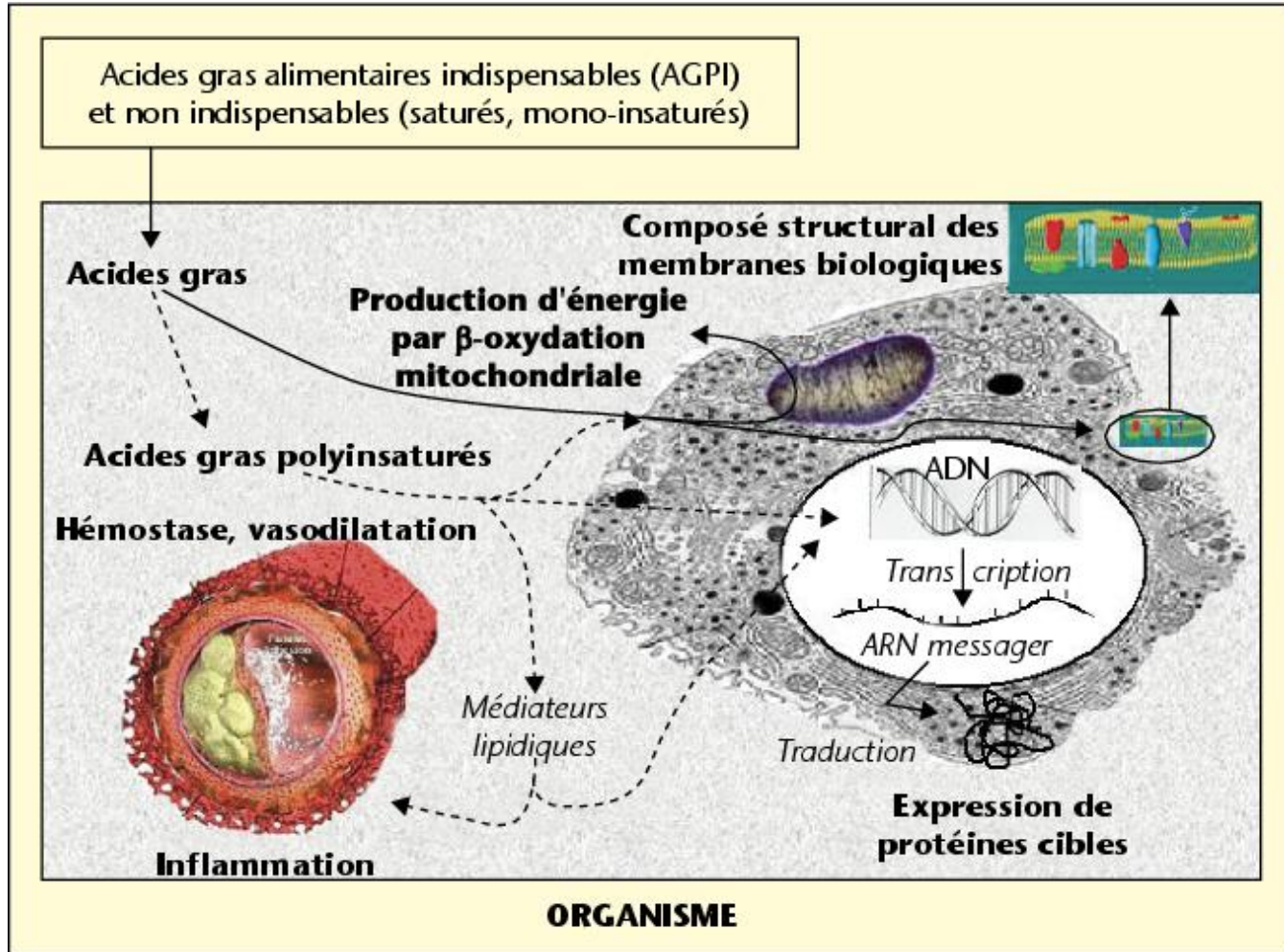


250 mg/j

250 mg/j

(Afssa, 2010)

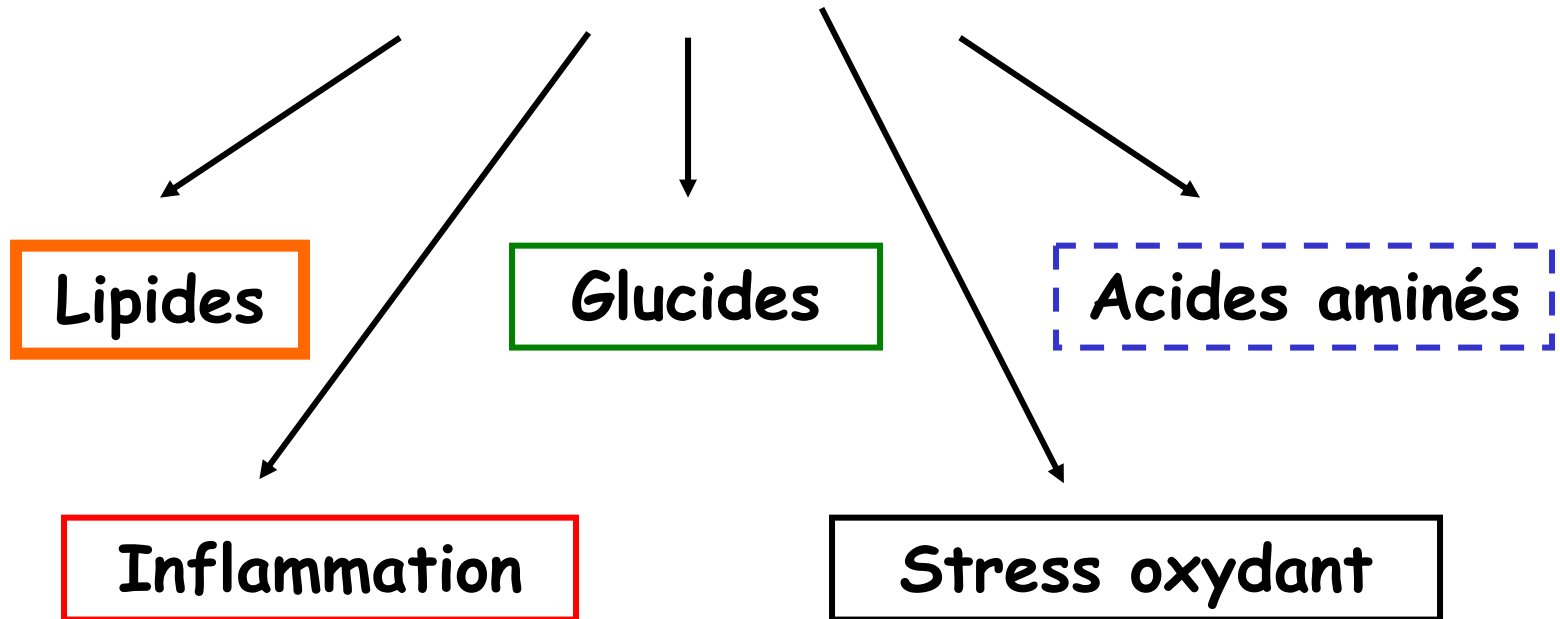
Fonctions des acides gras



(Guesnet et al, *Oléagineux, Corps Gras, Lipides*, 2005)

AGPI et régulation du métabolisme

Effets pléiotropiques sur le métabolisme des :



- Les familles d'acides gras
- **Acides gras et troubles du métabolisme**
- AGPI n-3 et syndrome métabolique : quelques exemples

Acides gras et pathologies

Acides gras saturés : élévation cholestérol-LDL (proathérogène)
insulinorésistance (pré-diabète)

Acides gras monoinsaturés : a priori neutres

AGPI n-6 : baisse du cholestérol (anti-athérogène)
proinflammatoires, proaggrégants

AGPI n-3 : affaire à suivre...

Mais en plus : importance de l'**EQUILIBRE** entre acides gras

Syndrome métabolique

Définition

Présence conjointe de 3 facteurs/5 :

- ✓ Obésité abdominale (tour de taille)
- ✓ Hypertension artérielle
- ✓ élévation des triglycérides sanguins
- ✓ Baisse du cholestérol-HDL sanguin
- ✓ élévation du glucose sanguin (Insulinorésistance)

Risques pathologiques

- ✓ 10 % en France
- ✓ MCV (2 fois +)
- ✓ Diabète type 2 (9 fois +)

Plan

- Les familles d'acides gras
- Acides gras et troubles du métabolisme
- **AGPI n-3 et syndrome métabolique : quelques exemples**

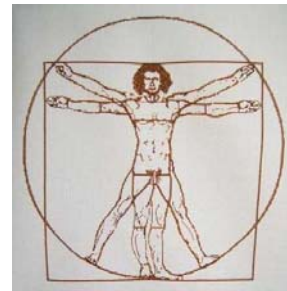
Questions

- **Traitement ou prévention ?**
- **Précurseur (ALA, 18:3 n-3)
ou dérivés (EPA+DHA)?**
- **Approche :**
 - homme?**
 - animal?**
 - cellules?**

Facteurs de risque:

1- Obésité (*métabolisme des lipides*)

Traitement
Homme



n-3 LC (Huile de poisson) 6g/j 12 semaines

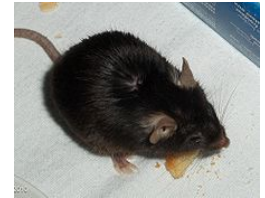
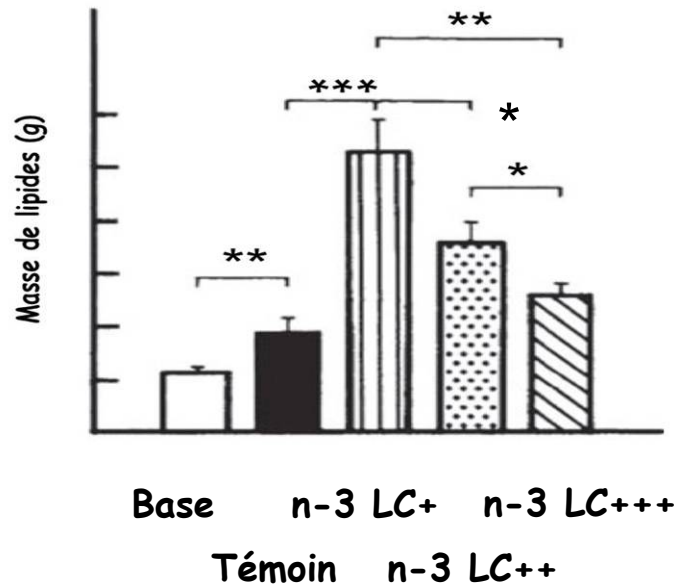
Baisse très légère de la masse grasse

(Hill et al, 2007)

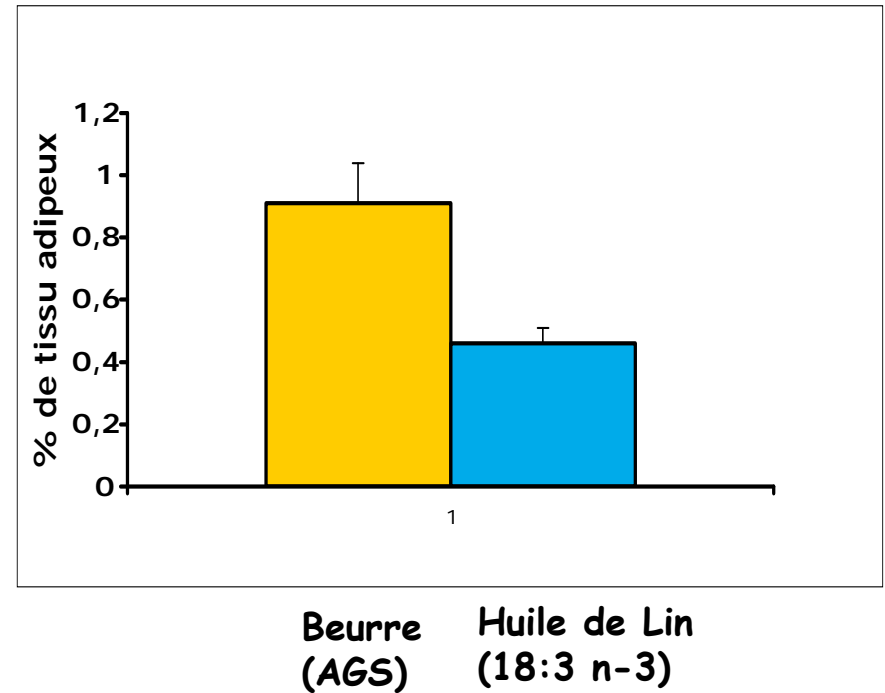
1- Obésité Prévention



Rats, 4 sem régime



Souris, 4 sem régime

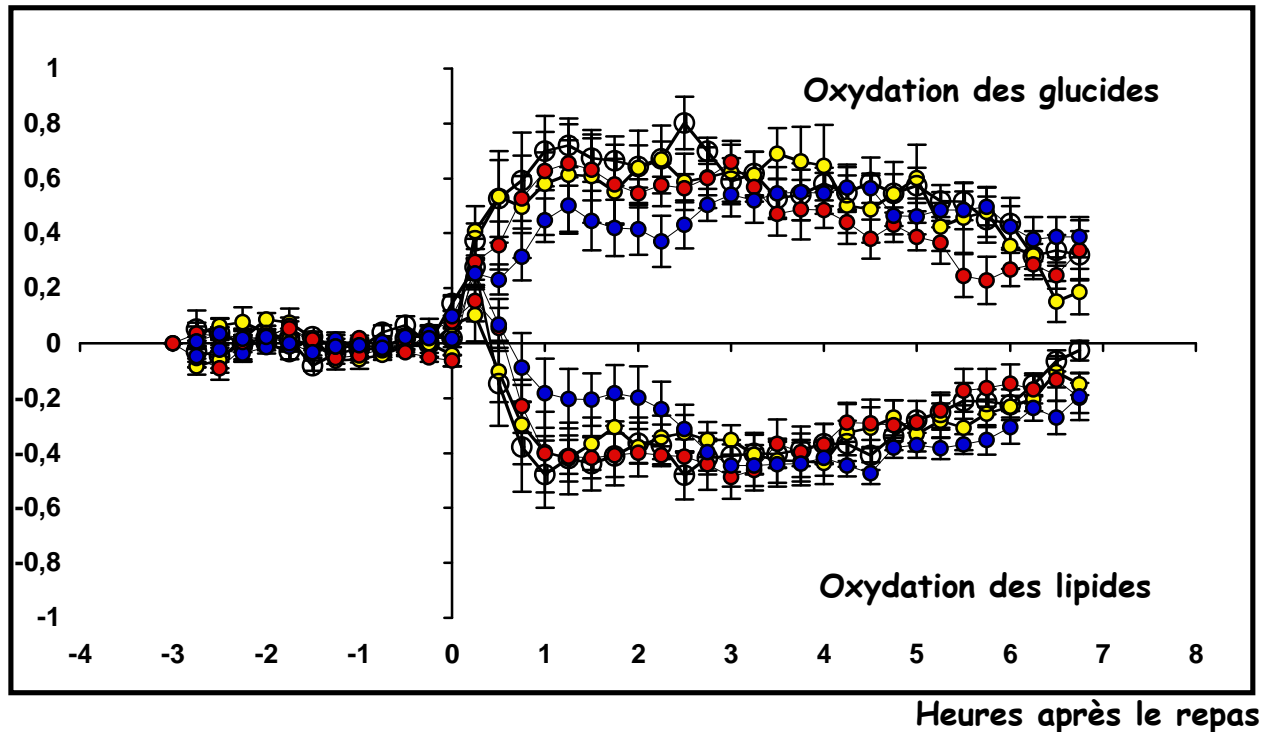


(Buckley et Howe, 2009; Blezung et al, 1993)

(Morise et al, 2009)

1- Obésité

Prévention : Mécanismes chez le rat



● 18:0 (beurre de karité)

● 18:1 (huile de tournesol oléique)

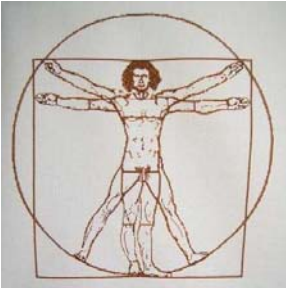
○ 18:2 n-6 (huile de tournesol)

● 18:3 n-3 (huile de lin)

(Even et al, 2010)

Facteurs de risque:

2- Bilan lipidique (*métabolisme des lipides*)



Traitement Homme - Baisse des triglycérides sanguins

	ALA 18:3 n-3	EPA 20:5 n-3	DHA 22:6 n-3
g/j	4,4	2,2	2,3
	-17%	-15%	-31%

(Egert et al, 2009)

2- Bilan lipidique

Prévention



Souris - Triglycérides sanguins

5 sem régime	Oléisol 18:1 n-9	Huile de Palme 16:0	Huile de Lin 18:3 n-3
Teneur en lipides %	11	51	51
TG mg/dl	47	60	45

(Guelzim et al, 2010)

Facteurs de risque:

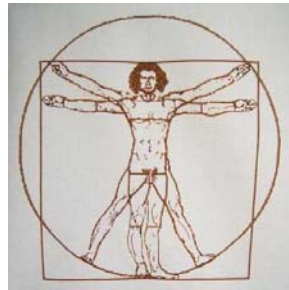
2- Bilan lipidique (*métabolisme des lipides*)

Homme - Cholestérol-HDL

Pas d'effet

Facteurs de risque:

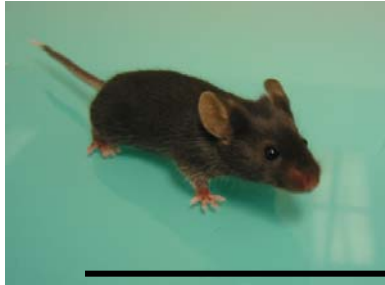
3- Élévation du glucose sanguin et Résistance à l'insuline (*métabolisme des glucides*)



Traitement
Homme

Résultats controversés

3- Elévation du glucose sanguin et Résistance à l'insuline



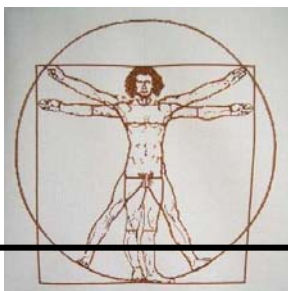
Prévention Souris

5 sem régime	Beurre (saturés)	Huile de Lin (18:3 n-3)
Glucose mMol/l	5,77	5,29
Insuline mU/l	38,3	17,5
HOMA	9,82	4,20

(Guelzim et al, 2010)

Facteurs de risque:

4- Pression artérielle et Fonction endothéliale



Traitement Homme hypertendu

	ALA 18:3 n-3	EPA + DHA (20:5 n-3 + 22:6 n-3)
Pression artérielle	?	↓
Vasorelaxation	?	↑
Production de NO	?	↑

(Hall, 2009; Cicero et al, 2009)

4- Pression artérielle et Fonction endothéliale



Traitement
Rat hypertendu

EPA + DHA
(20:5 n-3 + 22:6 n-3)

Pression artérielle

Vasorelaxation

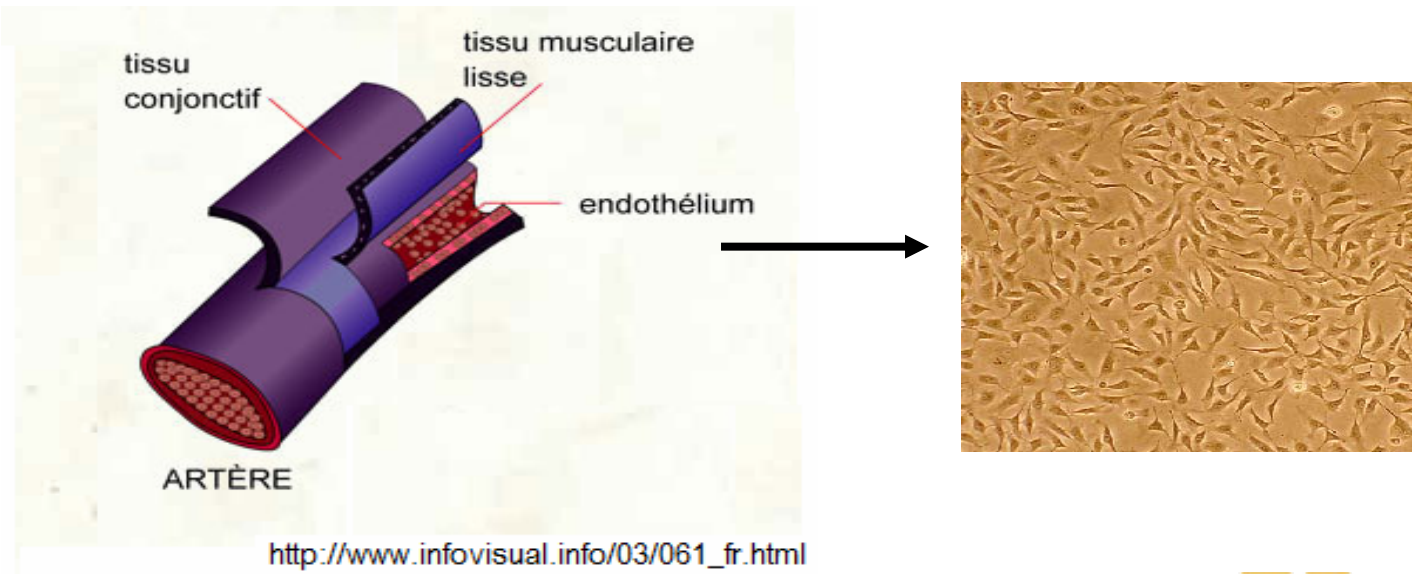


(Bexis et al, 1994)

4- Pression artérielle et Fonction endothéliale (*métabolisme des acides aminés*)

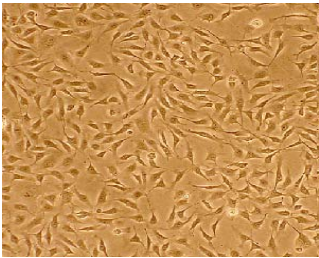
Mécanismes

Cellules endothéliales

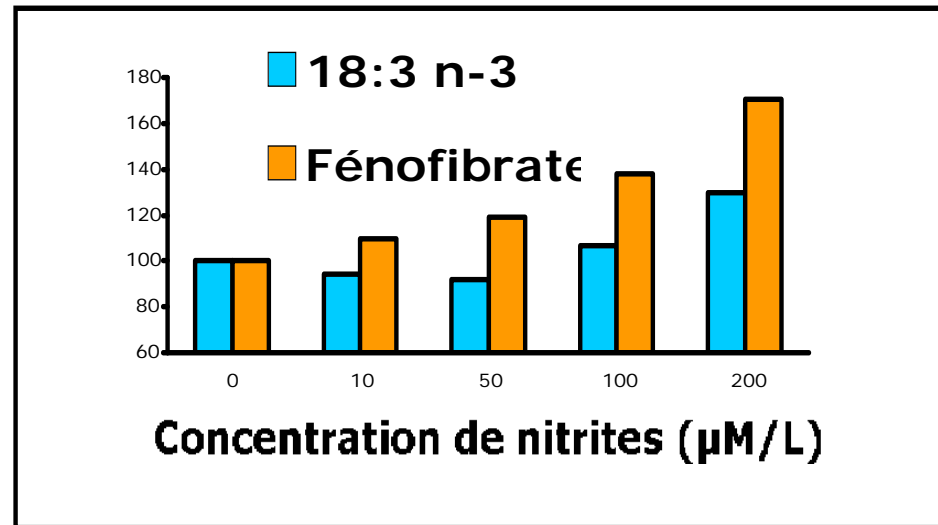
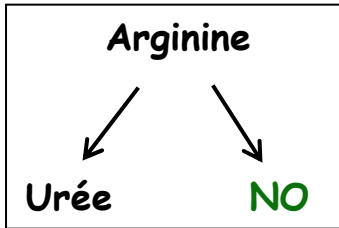


4- Pression artérielle et Fonction endothéliale

Mécanismes



Cellules endothéliales : production de NO



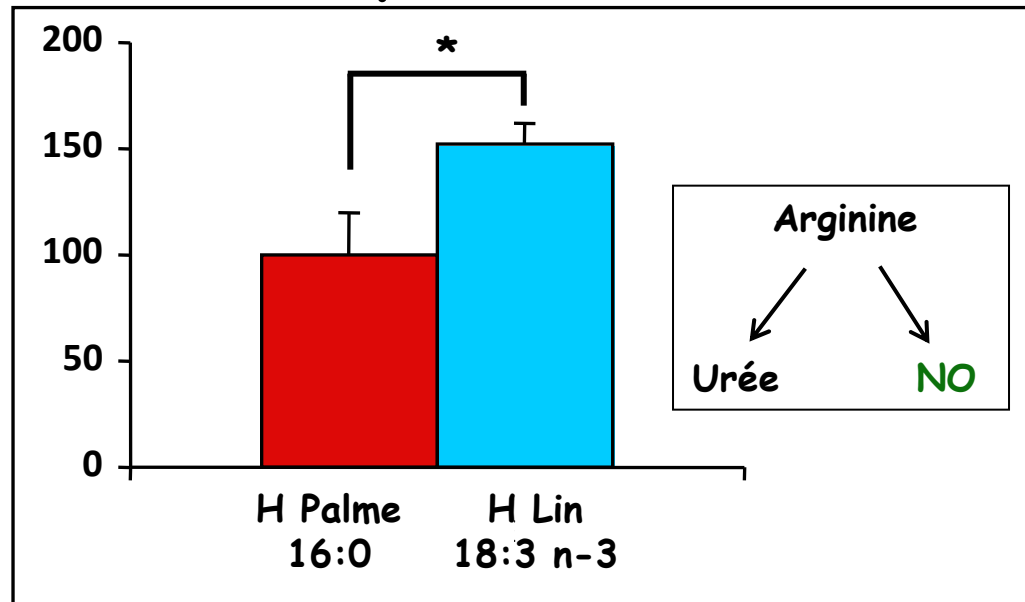
(Guelzim et al, 2010)

4- Pression artérielle et Fonction endothéliale



Mécanismes

Souris : production de NO

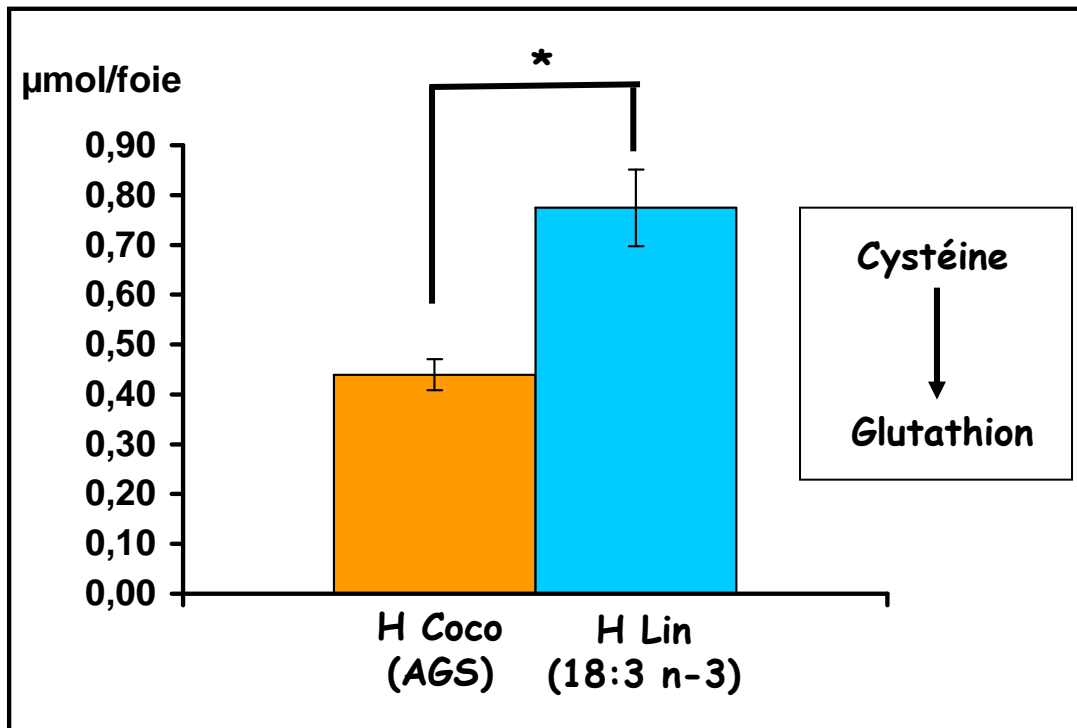
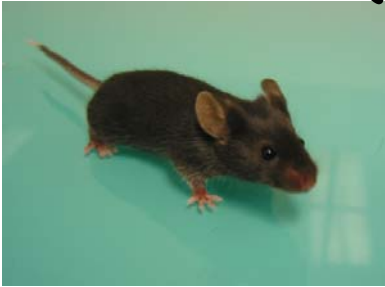


(Guelzim et al, 2010)

5- Stress oxydant (métabolisme des acides aminés)

Mécanismes

Souris : production de glutathion



(Guelzim et al, 2010)

Bilan

- **18:3 n-3 et dérivés à longue-chaîne : mêmes effets?**
- **n-3 longue-chaîne (EPA+DHA) : doses pharmacologiques**
18:3 n-3 (ALA) : doses plus nutritionnelles
- **Nombreuses inconnues**
 - effets fonctionnels
 - mécanismes

Remerciements

Anne Morise

Najoua Guelzim



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



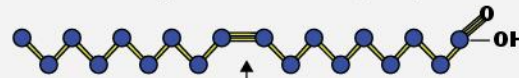
ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Acides gras saturés (AGS)



Acides gras mono-insaturés (AGMI)



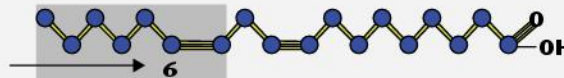
Une insaturation (double liaison éthylénique de configuration *cis*)

Acides gras polyinsaturés (AGPI)

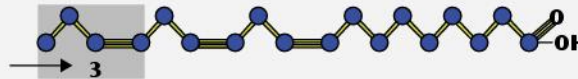
Deux insaturations et plus

Deux acides gras indispensables :

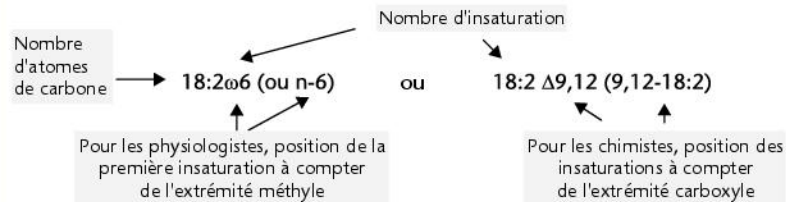
- l'acide linoléique 18:2 ω 6 (série ω 6 ou n-6)



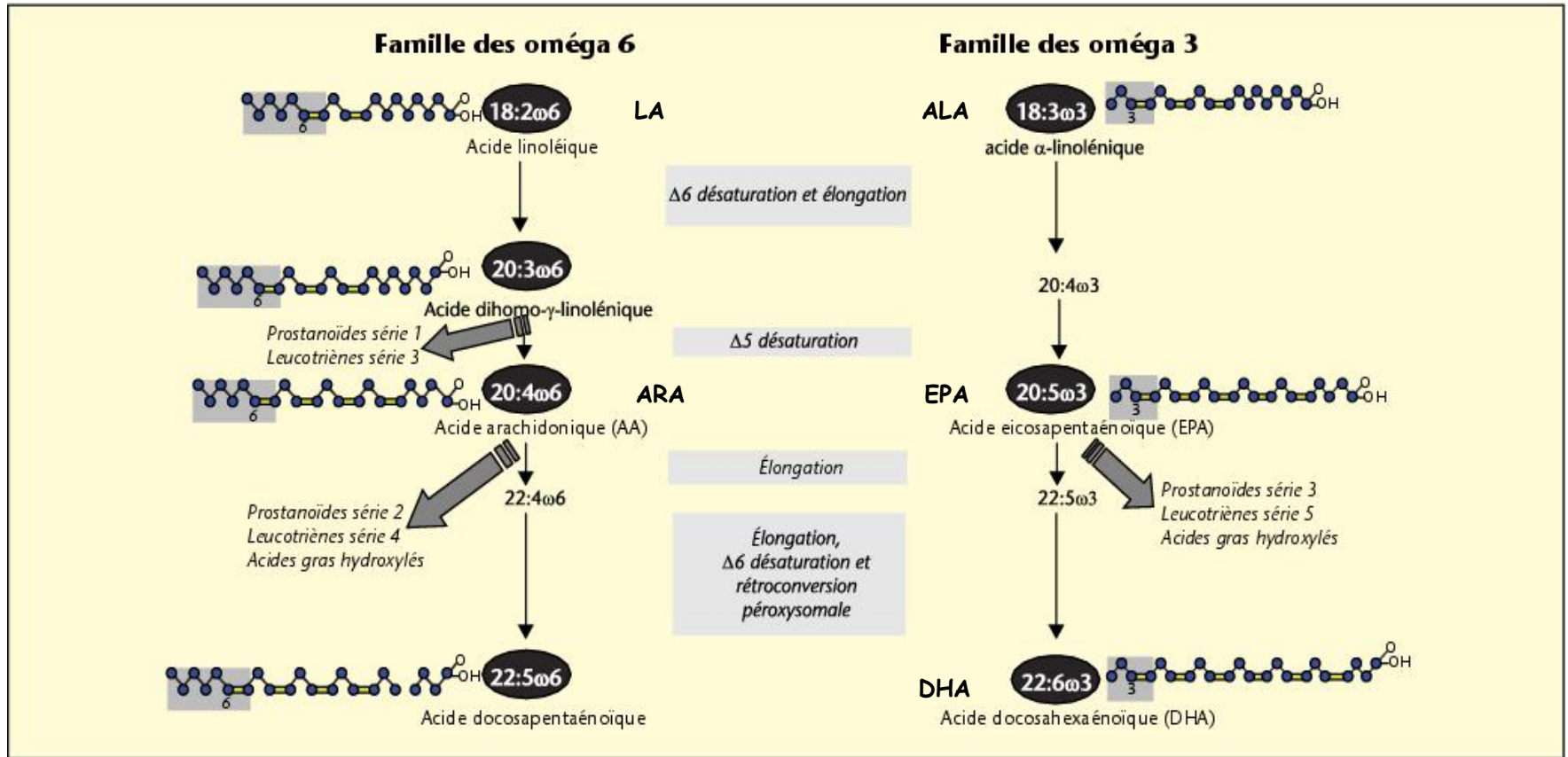
- l'acide α -linoléique 18:3 ω 3 (série ω 3 ou n-3)



Nomenclatures des acides gras : exemple de l'acide linoléique



Acides gras essentiels



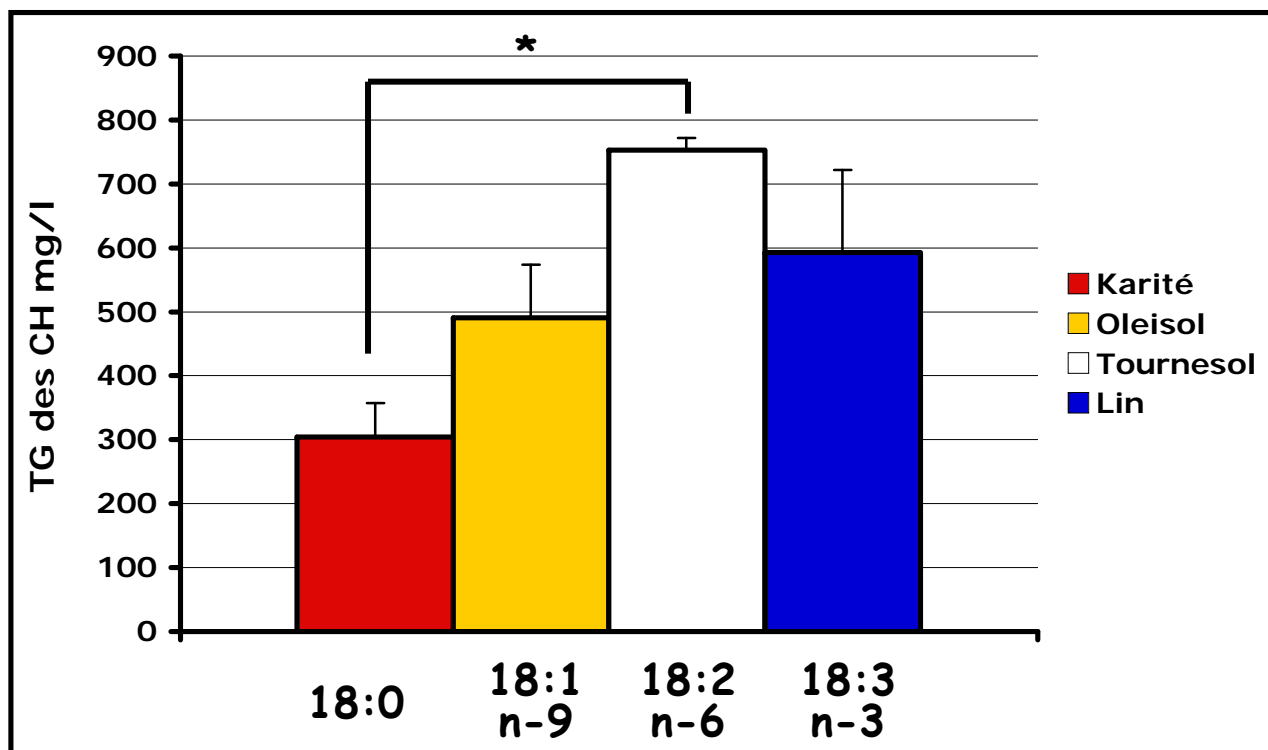
(D'après Guesnet et al, *Oléagineux, Corps Gras, Lipides*, 2005)



2- Bilan lipidique

Prévention

Triglycérides sanguins - Mécanismes



(Even et al, 2010)