

CNBH Ouest 8 décembre 2016

# Exploration biologique d'une anomalie lipidique

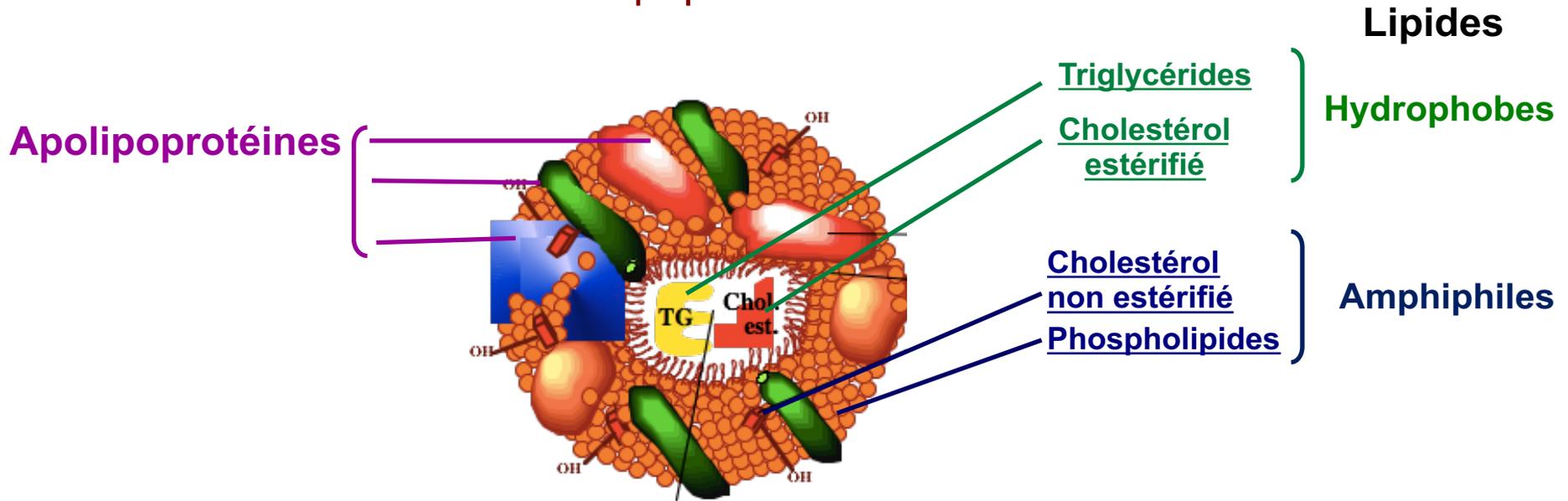
Métabolisme des lipoprotéines  
Dyslipidémies  
EAL, que et quand doser?

**Kalyane Bach**

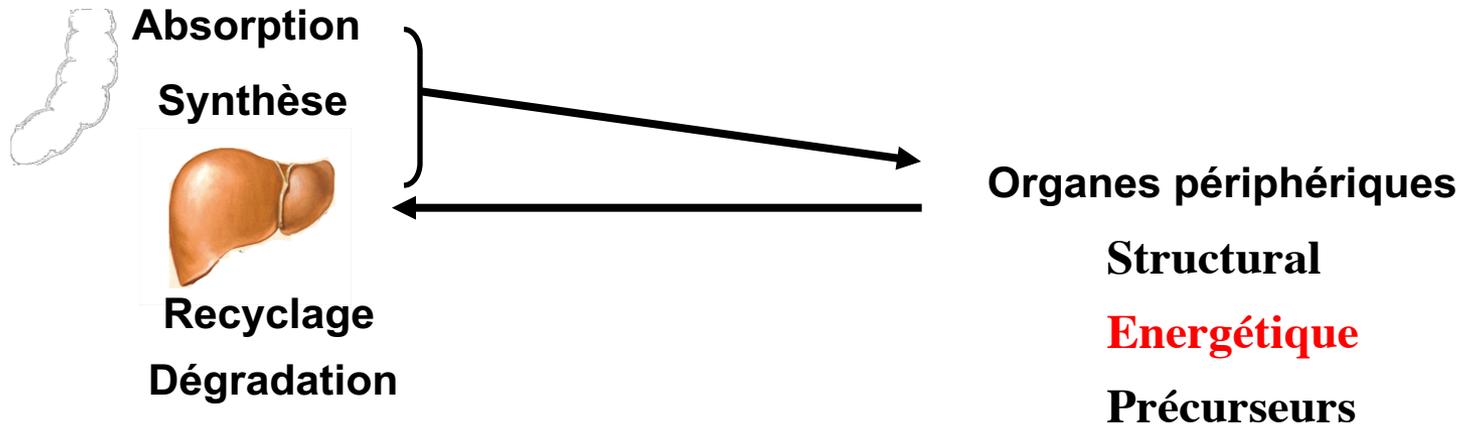
**Laboratoire de Biochimie-Hormonologie CHU Nantes**

# Métabolisme des lipoprotéines

## Structure et fonction des lipoprotéines

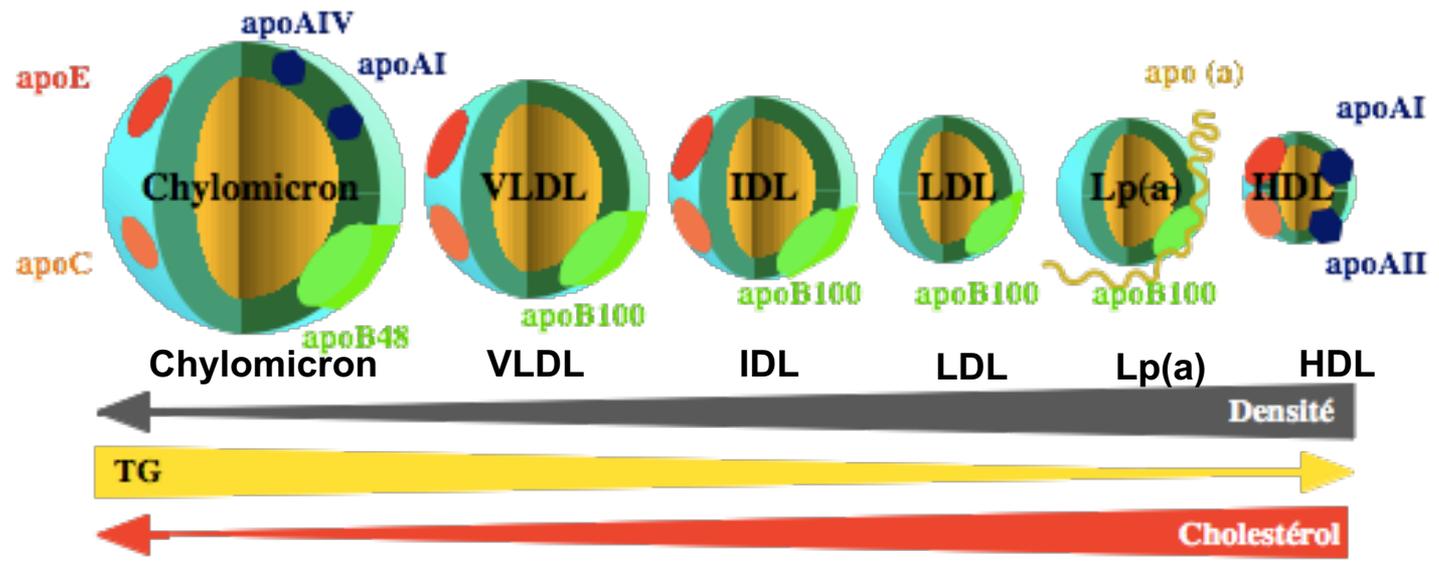


Fonction: véhiculer les lipides hydrophobes au sein des liquides biologiques



# Métabolisme des lipoprotéines

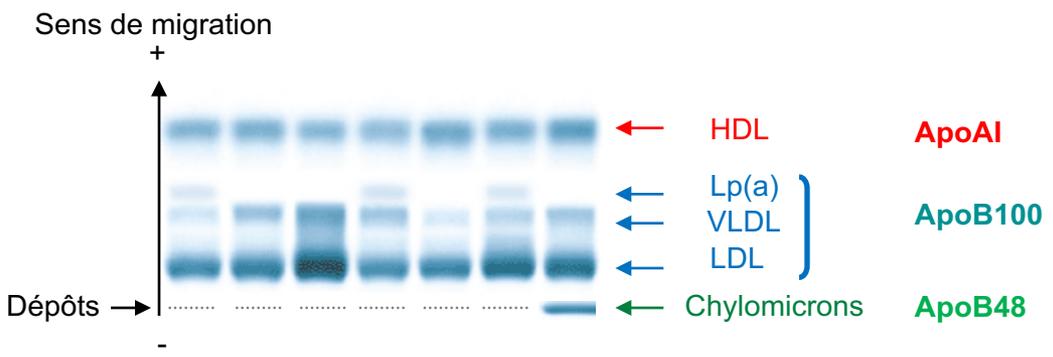
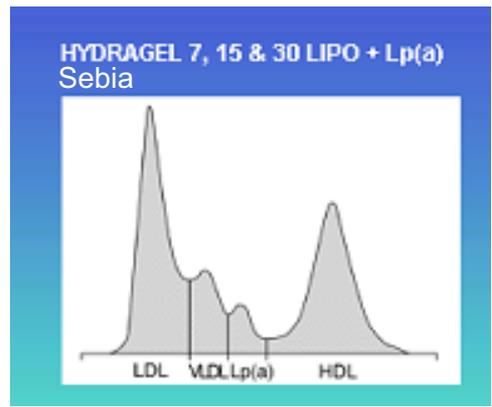
## Structure et fonction des lipoprotéines



### Selon leur densité hydratée: UC

Densité g/ml	<1,006	0,95 - 1,006	1,006 – 1,019	1,019 - 1,063	1,063 - 1,210
--------------	--------	--------------	---------------	---------------	---------------

### Selon leur mobilité électrophorétique: électrophorèse



# Métabolisme des lipoprotéines

## Origine et métabolisme

### Absorption et transport des lipides exogènes: voie entéro-hépatique

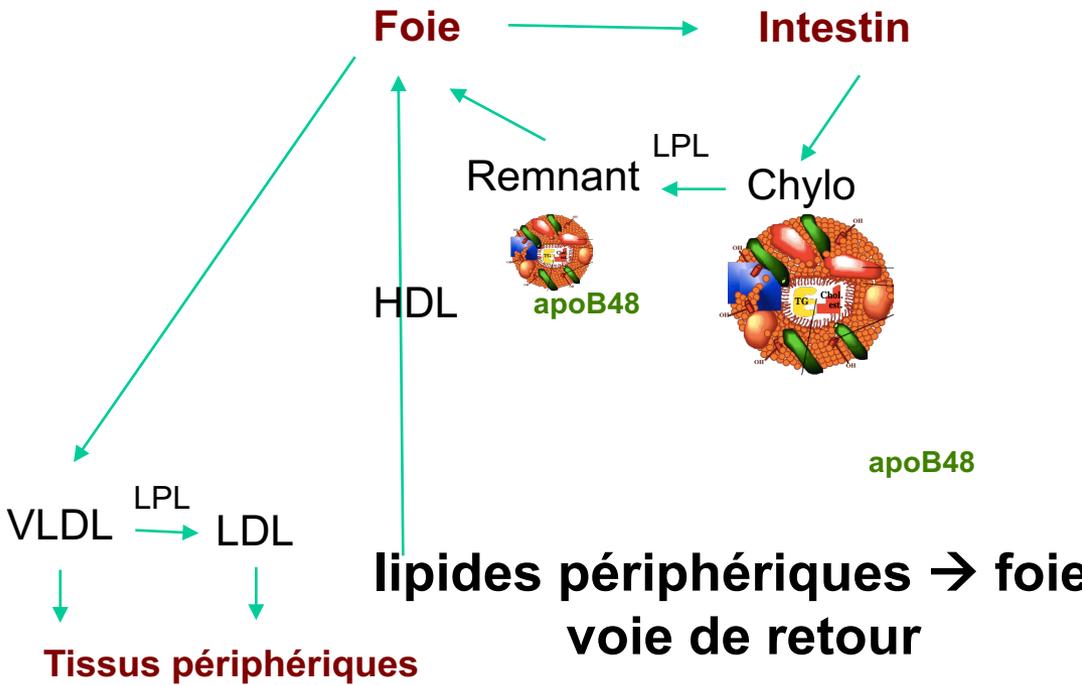
Lipides alimentaires

Triglycérides +++

Phospholipides

Cholestérol (1/5 chol circulant)

foie → tissus périphériques  
voie endogène d'apport



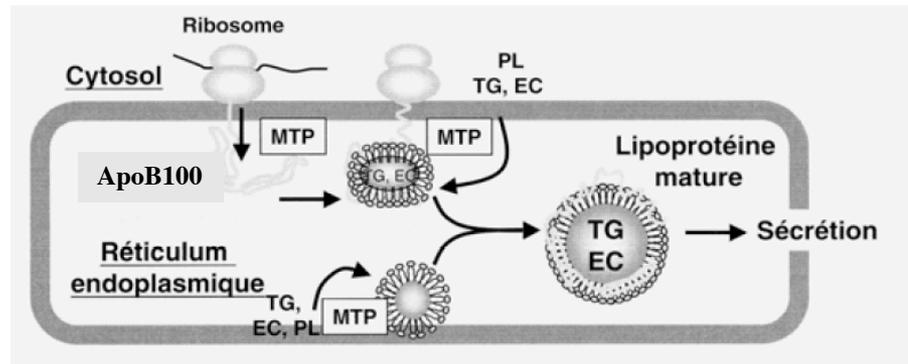
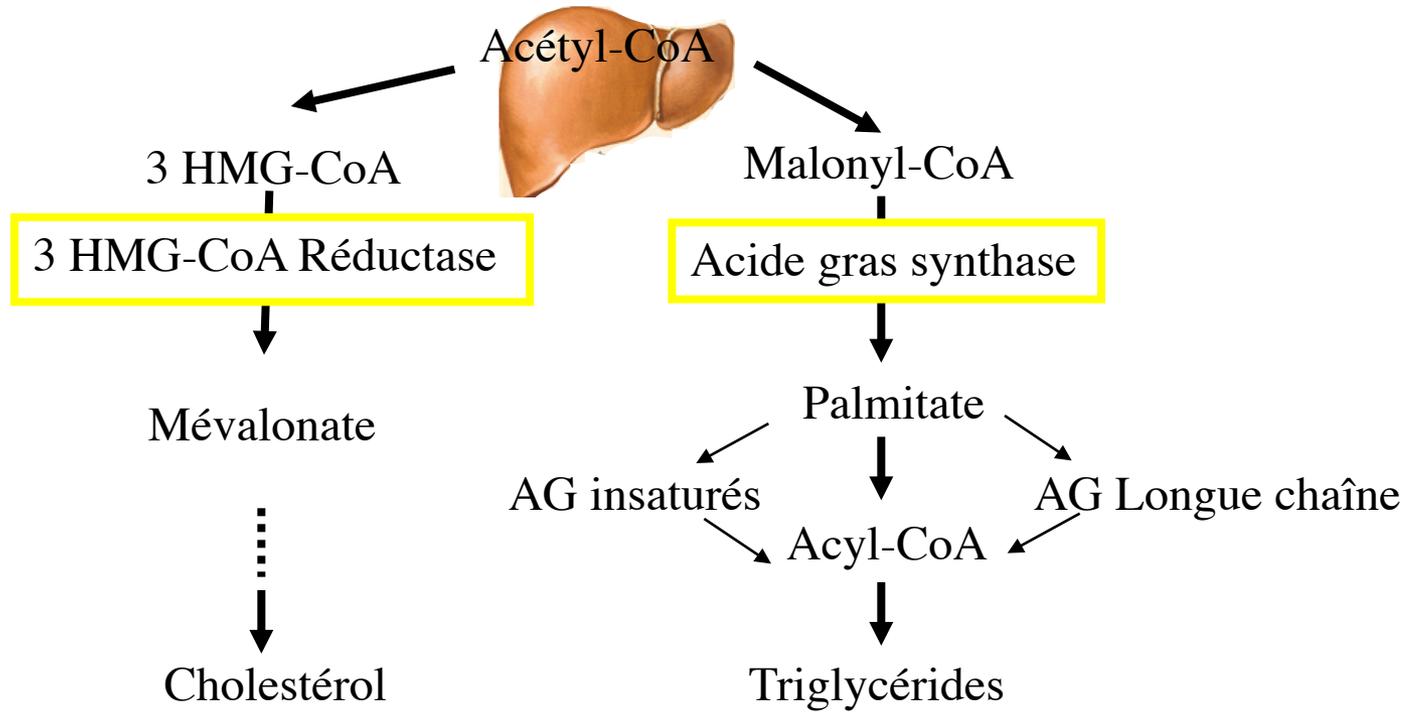
**T<sub>1/2</sub> Chylo circulants 30 min**

# Métabolisme des lipoprotéines

## Origine et métabolisme

### Synthèse et transport des lipides endogènes: hépatique

**4/5 Cholestérol total est d'origine hépatique +++**

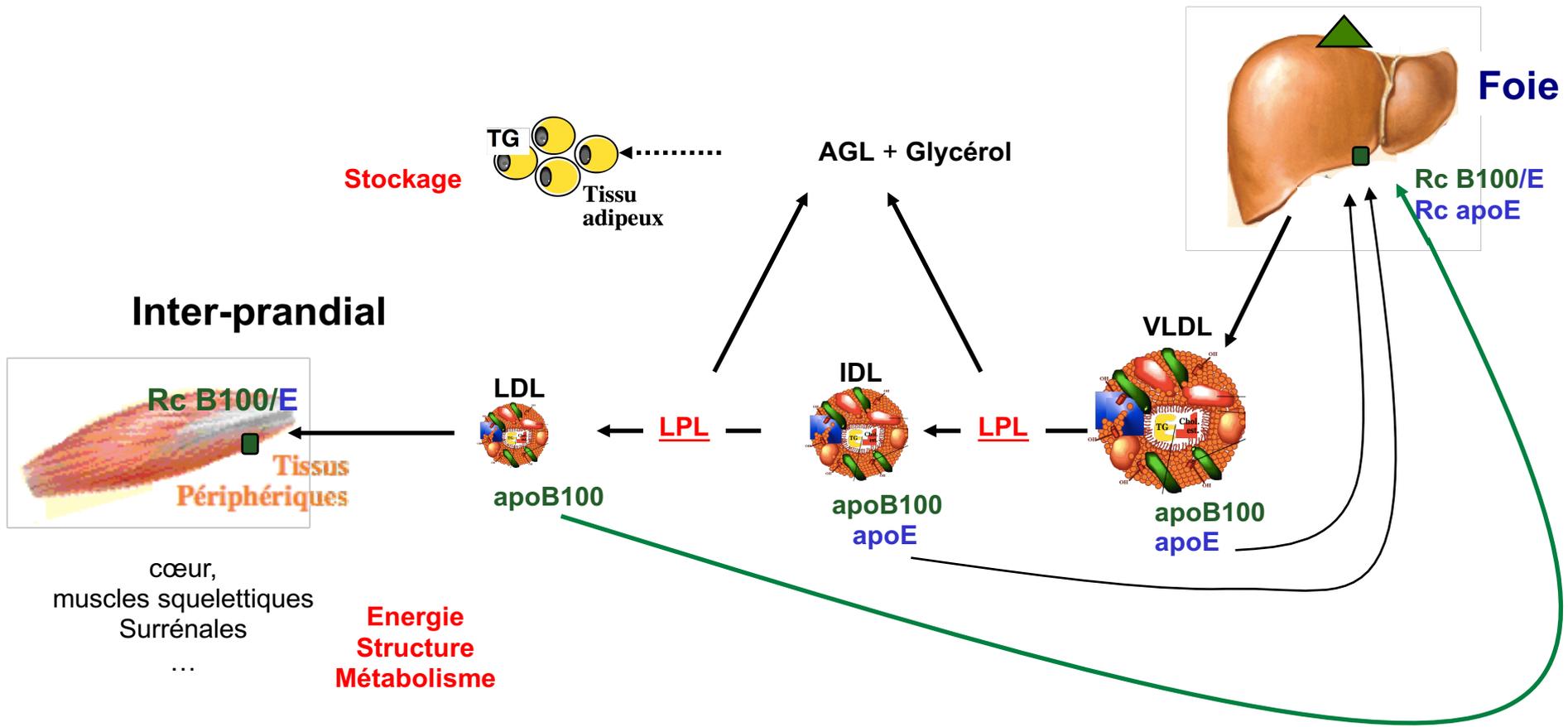


**VLDL**

# Métabolisme des lipoprotéines

## Origine et métabolisme

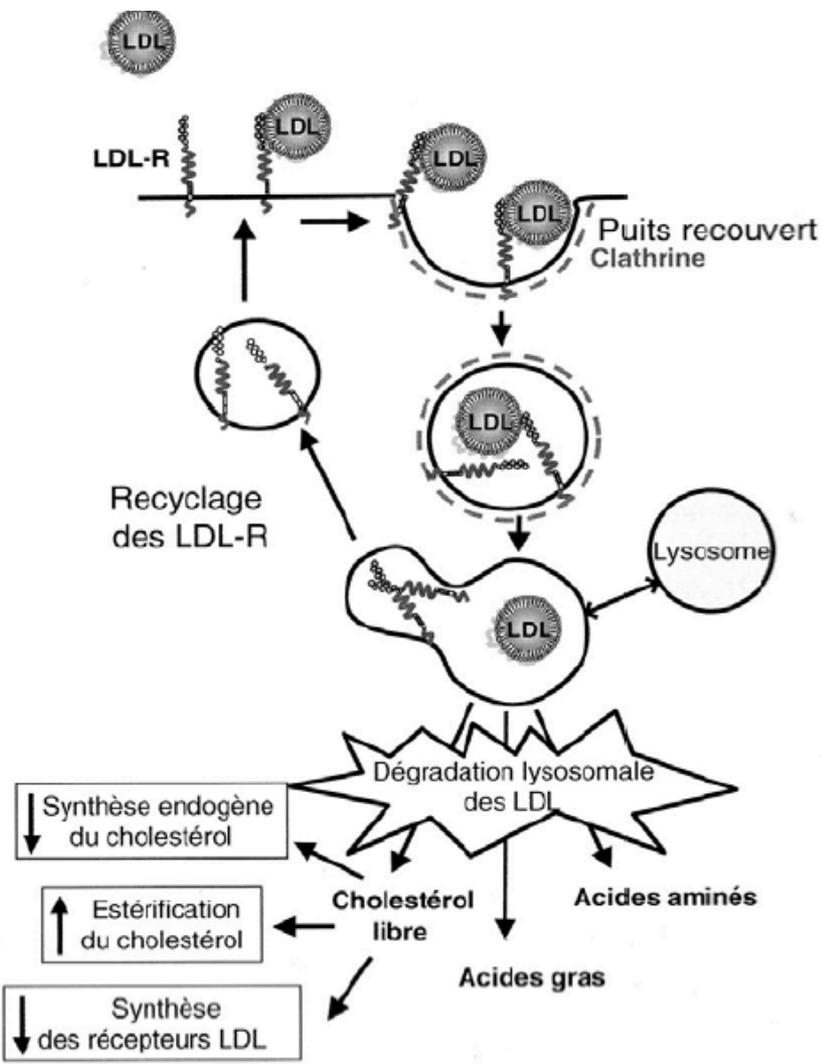
### voie endogène d'apport



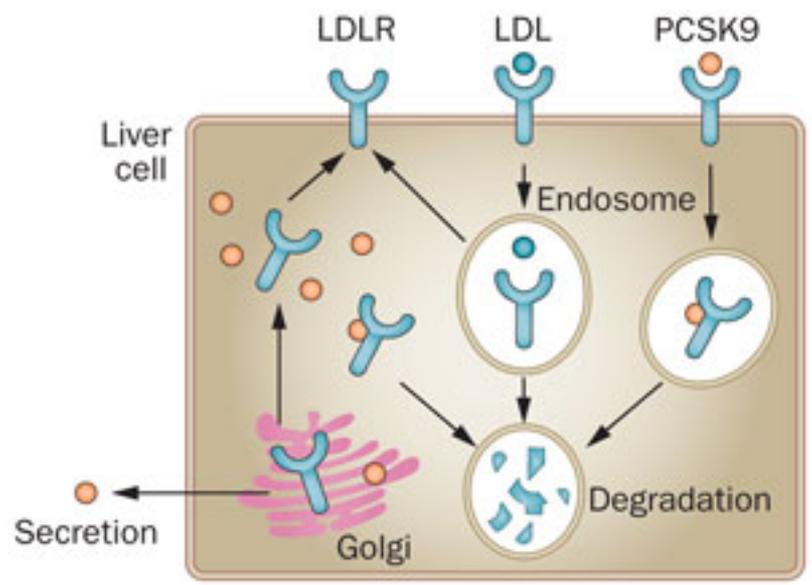
# Métabolisme des lipoprotéines

## Origine et métabolisme

### Captation et dégradation des LDL



### Rôle de PCSK9

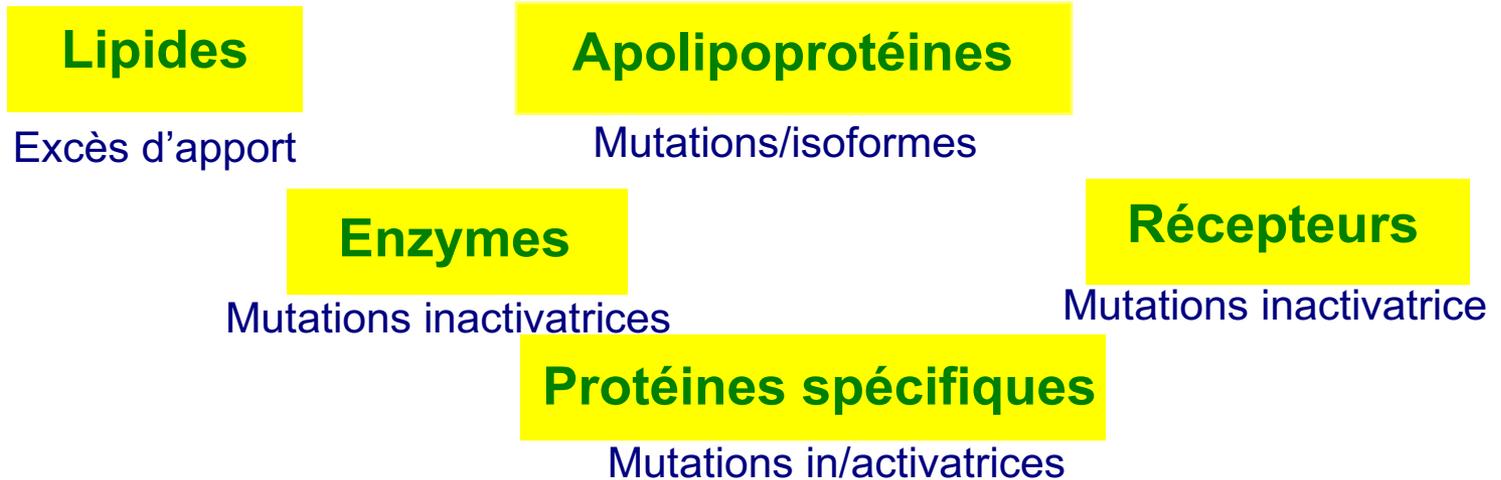


Betteridge J, 2012



# Dyslipidémies

## Comment et pourquoi?



## Défaut au niveau des acteurs

**Lipides**

Excès d'apport

**Apolipoprotéines**

Mutations/isoformes

**Enzymes**

Mutations inactivatrices

**Récepteurs**

Mutations inactivatrice

**Protéines spécifiques**

Mutations in/activatrices

## Fredrickson

- **Type I : chylomicrons** Sérum trouble, hypertriglycéridémie.
- **Type IIA : LDL** Sérum clair, hypercholestérolémie.
- **Type IIB : VLDL et LDL** Sérum clair ou trouble, hyperlipidémie mixte.
- **Type III : soudure VLDL-LDL ou IDL** Sérum trouble, hyperlipidémie mixte.
- **Type IV : VLDL** Sérum trouble, hypertriglycéridémie majeure.
- **Type V : Type IV majoré avec chylomicrons**

# Dyslipidémies

Primaires

## Hypercholestérolémies familiales

### Hyperlipidémie de type III

Diagnostic adulte  
Hyperlipidémie mixte  
Présence IDL

### Hyperlipidémie familiale combinée

Hypercholestérolémie ou hyperlipidémie mixte  
Alternance d'un profil à l'autre  
ApoB augmentée, indépendamment du LDL

### Déficit en LPL

Hypertriglycéridémie  
Profil de type I ou V  
Sensibilité aux graisses alimentaires  
Mutations LPL ou apo associés

# Dyslipidémies

## Secondaires

### **Hypothyroïdie**

Hypercholestérolémie pure ou mixte

### **Hypercorticisme**

Hypercholestérolémie pure ou mixte

### **Diabète**

Hypertriglycéridémie

### **Cholestase**

Hypercholestérolémie, Présence LpX

### **Hyperlipidémies iatrogènes**

bbloquants/thiazidiques: aug VLDL/dim HDL

Estrogènes: aug VLDL

Progestatifs: dim HDL

# EAL, quand prélever? que doser?

## 0996 Exploration d'une anomalie lipidique (EAL)

B 26

L'EAL comprend l'ensemble indissociable des analyses suivantes : aspect du sérum, cholestérol total, triglycérides, cholestérol-HDL et le calcul du cholestérol-LDL.

- **Aspect du sérum**, au moment de la décantation du sérum.  
En cas d'opalescence ou de lactescence, vérifier l'aspect du sérum conservé à 4°C pendant 12 heures ;
- **Cholestérol total (CT)** ;
- **Triglycérides (TG)** ;
- **Cholestérol-HDL (C-HDL)** :  
Dosage direct du cholestérol-HDL par une méthode enzymatique, standardisée et automatisable ou dosage indirect du cholestérol-HDL dans le surnageant obtenu après précipitation des lipoprotéines contenant de l'apolipoprotéine B.  
Quand le dosage du cholestérol-HDL est inférieur à 0,77 mmol/L (0,30g/L), le biologiste pourra contrôler ce résultat, en réalisant et cotant, à son initiative, le dosage de l'apolipoprotéine A1 (1603). Un commentaire sur le compte rendu devra alors indiquer le motif de réalisation de ce dosage.
- **Calcul du cholestérol-LDL (C-LDL)** :  
Quand le taux des triglycérides est inférieur ou égal à 3,9 mmol/L (3,4 g/L), le cholestérol-LDL est exclusivement obtenu par calcul à partir de la formule de Friedewald :  
$$C\text{-LDL} = (CT) - (C\text{-HDL}) - (TG/2,2)$$
 pour les dosages exprimés en mmol/L  
$$C\text{-LDL} = (CT) - (C\text{-HDL}) - (TG/5)$$
 pour les dosages exprimés en g/L.  
Quand le taux des triglycérides est supérieur à 3,9 mmol/L (3,4 g/L), la formule de Friedewald ne peut plus être appliquée et la concentration du cholestérol-LDL obtenue par cette méthode de calcul est inexacte. Dans ce cas, le biologiste pourra réaliser et coter à son initiative en complément de l'EAL :
  - soit le dosage de l'apolipoprotéine B (1602) ;
  - soit le dosage du cholestérol-LDL par une méthode directe enzymatique automatisable (2001).

Quel intérêt ?

Un commentaire sur le compte rendu devra alors indiquer le motif de réalisation de l'acte 1602

*Nota.* – Toute prescription partielle de C-HDL amène le biologiste à réaliser – et à coter – l'ensemble des examens de l'EAL (aspect, CT, TG, C-HDL et C-LDL calculé).

# EAL, quand prélever? que doser?

Opalescence - Lactescence → Hypertriglycémie



Avant crémage



Chylomicrons



Chylomicrons + VLDL

Après 12-24h décantation +4°C

Limpide → Fausse hypertriglycémie

! Indice Lipémie non corrélé cc Tg → penser à regarder Aspect si Limpide et Tg > 4 mM

! Si Limpide et Tg élevé → penser au glycérol

**Monsieur L. , 63 ans**

Suivi depuis 10 ans pour hypertriglycémie,  
 dépistée à la médecine du travail  
 résistante à toute intervention diététique ou médicamenteuse  
 Bonne hygiène de vie, IMC 22,5 Kg/m<sup>2</sup> (< 25)

Dernier bilan lipidique, après 12h de jeûne:

Sérum clair	
Cholestérol	4,95 mM (4.1-5,67)
Triglycérides	8,10 mM (0.6-1.7)
HDL-C	1,42 mM (>1,15)

Exploration métabolique plus approfondie = absence de facteurs de risques  
 cardiovasculaires, pas d'erreurs diététiques. Suspicion d'une hyperglycémie

Nouveaux dosages: Sérum clair

Cholestérol	5,00 mM (4.1-5,67)
Triglycérides vrais	0,90 mM (0.6-1.7)
HDL-C	1,40 mM (>1,15)
Glycérol libre	7,35 mM (<0,15)

Conclusion = fausse hypertriglycémie liée à une hyperglycémie  
 liée à un déficit génétique en glycérol kinase

# EAL, quand prélever? que doser?

0996

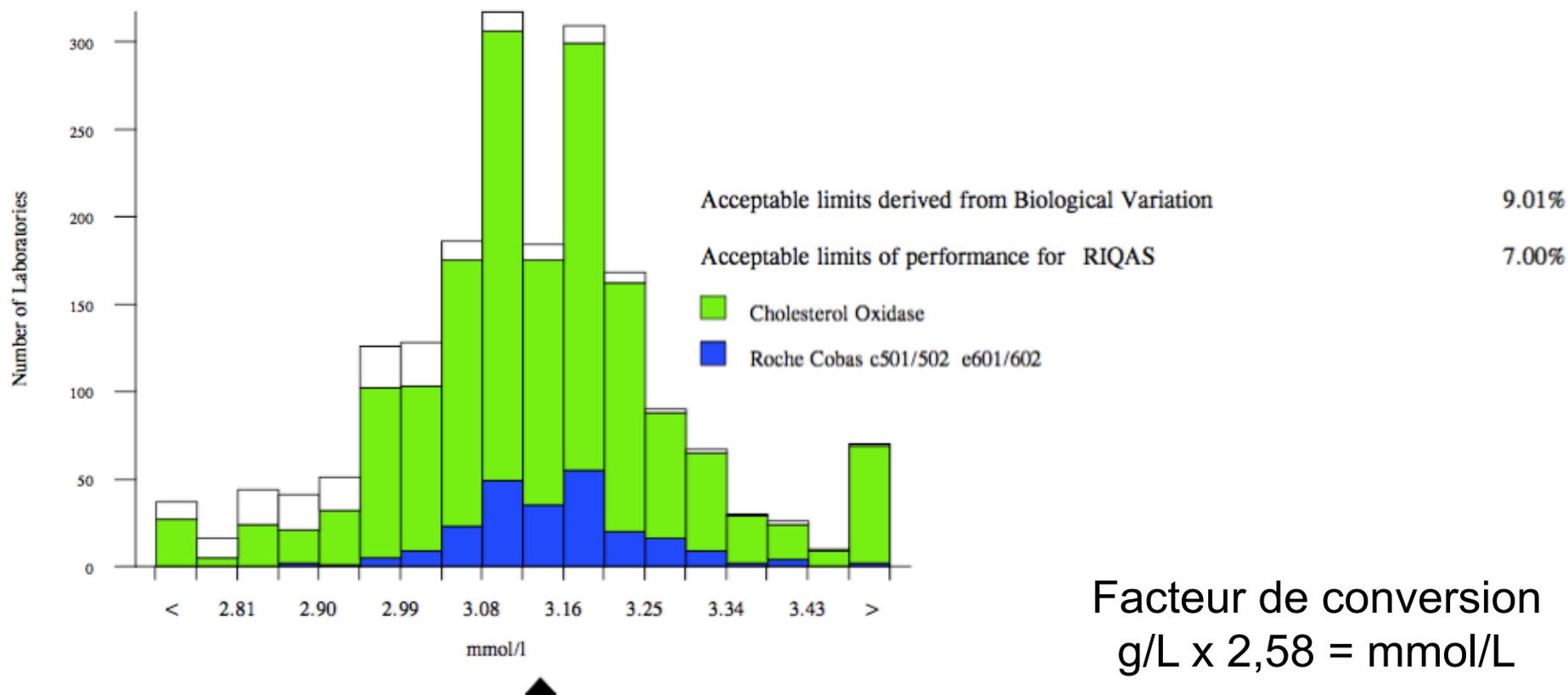
## Exploration d'une anomalie lipidique (EAL)

B 26

L'EAL comprend l'ensemble indissociable des analyses suivantes : aspect du sérum, cholestérol total, triglycérides, cholestérol-HDL et le calcul du cholestérol-LDL.

- **Aspect du sérum**, au moment de la décantation du sérum.  
En cas d'opalescence ou de lactescence, vérifier l'aspect du sérum conservé à 4°C pendant 12 heures ;
- **Cholestérol total (CT) ;**
- **Triglycérides (TG) ;**
- **Cholestérol-HDL (C-HDL) :**

## Cholestérol mmol/L



Facteur de conversion  
g/L x 2,58 = mmol/L

Method	N	Mean	CV%	U <sub>m</sub>
Cholesterol Oxidase	1575	3.140	3.4	0.00
Ortho Vitros MicroSlide Systems	94	2.911	2.4	0.01
Dimension-Dade Behring reagents	50	3.078	3.0	0.02
Other Dry Chemistry	11	3.135	6.0	0.07
Agappe - CHOD-PAP	9	3.069	2.9	0.04
Vitros DT60/DT60 II/DTSC II	3	2.839	3.2	0.07
Cholesterol Dehydrogenase	2	3.125	10.2	0.28

# EAL, quand prélever? que doser?

0996

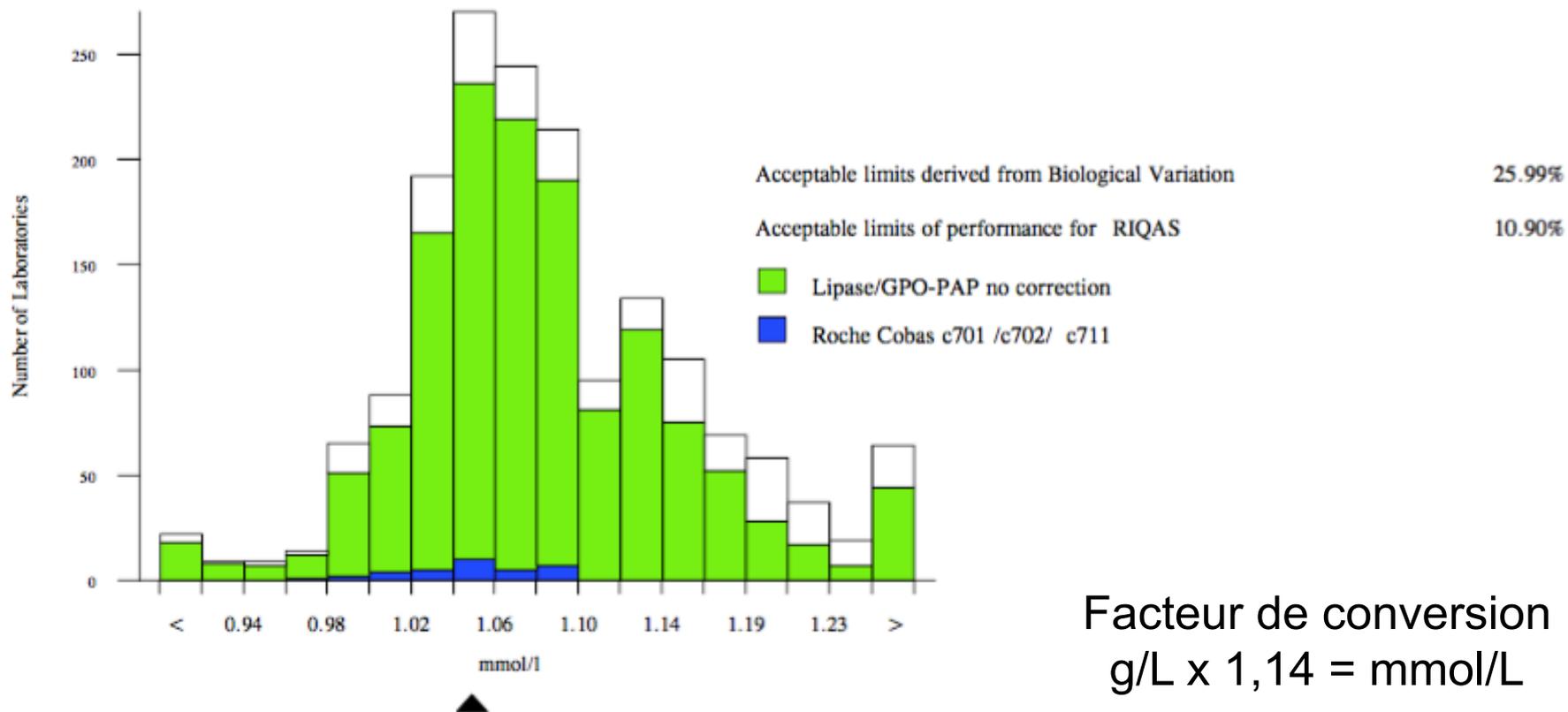
## Exploration d'une anomalie lipidique (EAL)

B 26

L'EAL comprend l'ensemble indissociable des analyses suivantes : aspect du sérum, cholestérol total, triglycérides, cholestérol-HDL et le calcul du cholestérol-LDL.

- **Aspect du sérum**, au moment de la décantation du sérum.  
En cas d'opalescence ou de lactescence, vérifier l'aspect du sérum conservé à 4°C pendant 12 heures ;
- **Cholestérol total (CT) ;**
- **Triglycérides (TG) ;**
- **Cholestérol-HDL (C-HDL) :**

## Triglycérides mmol/L



Facteur de conversion  
g/L x 1,14 = mmol/L

Method	N	Mean	CV%	U <sub>m</sub>
Lipase/GPO-PAP no correction	1292	1.082	4.5	0.00
Lipase/GK UV. no correction	114	1.096	4.8	0.01
Ortho Vitros MicroSlide Systems	85	1.208	2.8	0.00
Lipase/Glycerol Dehydrogenase	40	1.037	3.3	0.01
Lipase/GPO-PAP, 0.11mmol/l correction	25	1.064	3.5	0.01
Other Dry Chemistry	7	1.165	12.3	0.07
Lipase/GK UV., 0.11 mmol/l correction	4	1.070	1.4	0.01
Vitros DT60/DT60 II/DTSC II	4	1.201	2.8	0.02
Agappe - GPO - TOPS	3	1.092	5.7	0.04

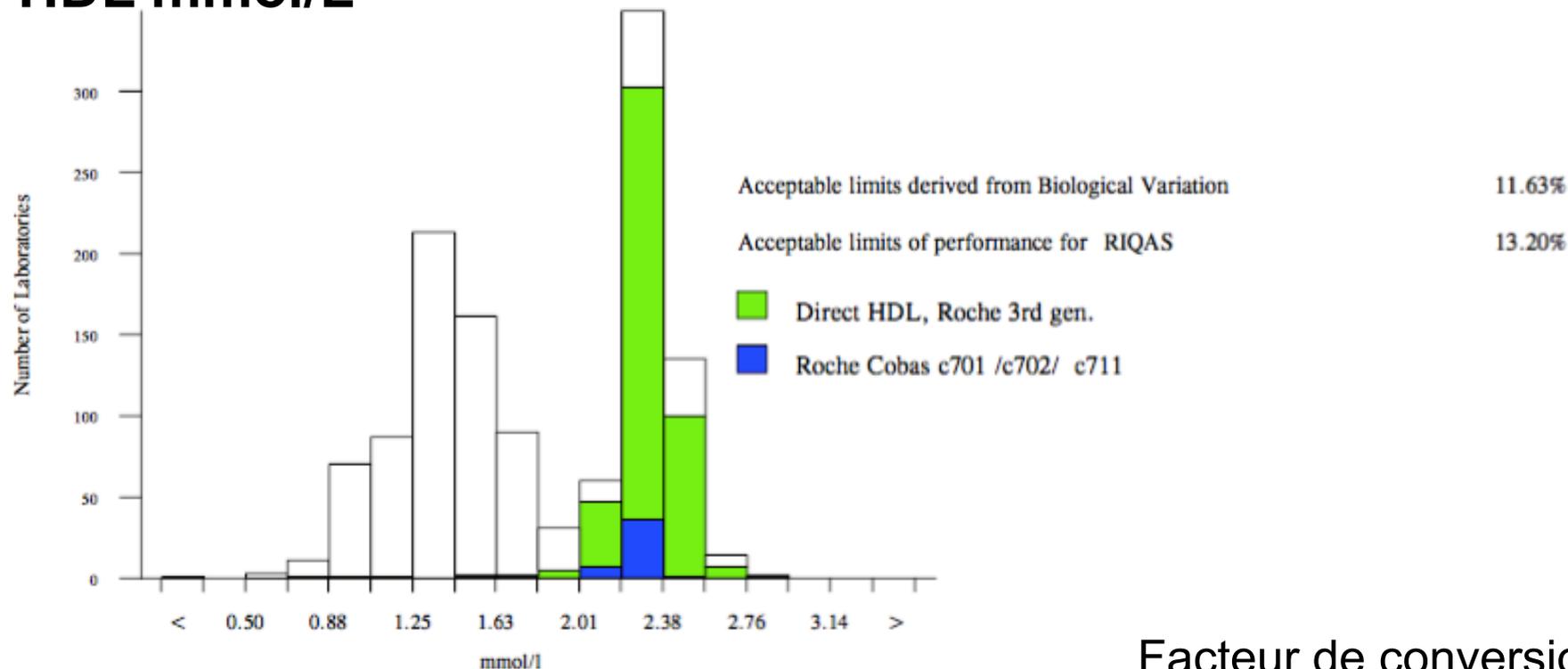
# EAL, quand prélever? que doser?

## **Cholestérol-HDL (C-HDL) :**

Dosage direct du cholestérol-HDL par une méthode enzymatique, standardisée et automatisable ou dosage indirect du cholestérol-HDL dans le surnageant obtenu après précipitation des lipoprotéines contenant de l'apolipoprotéine B.

Quand le dosage du cholestérol-HDL est inférieur à 0,77 mmol/L (0,30g/L), le biologiste pourra contrôler ce résultat, en réalisant et cotant, à son initiative, le dosage de l'apolipoprotéine A1 (1603). Un commentaire sur le compte rendu devra alors indiquer le motif de réalisation de ce dosage.

## HDL mmol/L



Facteur de conversion  
g/L x 2,58 = mmol/L

Method	N	Mean	CV%	U <sub>m</sub>
Direct HDL, Roche 3rd gen.	430	2.313	3.5	0.00
Direct HDL, Clearance method	234	1.243	19.9	0.02
HDL Ultra/Accel Selective Detergent	147	1.385	6.2	0.01
Direct HDL, Immunoseparation	94	1.673	7.9	0.02
Direct HDL, PPD	72	1.682	29.7	0.07
Vitros dHDL, PTA/MgCl <sub>2</sub> direct precip.	64	1.549	4.7	0.01
Direct HDL, PEGME	56	2.343	5.3	0.02
Vitros, Magnetic HDL	11	1.501	3.9	0.02
Vitros 5.1 FS Microtip assay	9	1.499	5.9	0.04
Other Dry Chemistry	4	2.490	2.7	0.04
Agappe - SELECTIVE INHIBITION	2	1.442	6.5	0.08

# EAL, quand prélever? que doser?

## Cholestérol-HDL (C-HDL) :

Dosage direct du cholestérol-HDL par une méthode enzymatique, standardisée et automatisable ou dosage indirect du cholestérol-HDL dans le surnageant obtenu après précipitation des lipoprotéines contenant de l'apolipoprotéine B.

Quand le dosage du cholestérol-HDL est inférieur à 0,77 mmol/L (0,30g/L), le biologiste pourra contrôler ce résultat, en réalisant et cotant, à son initiative, le dosage de l'apolipoprotéine A1 (1603). Un commentaire sur le compte rendu devra alors indiquer le motif de réalisation de ce dosage.

Commentaire indispensable → prise en charge Sécu

Rajout nécessaire?

1603

## Apolipoprotéines A1

B 7

L'acte est indiqué dans les situations suivantes :

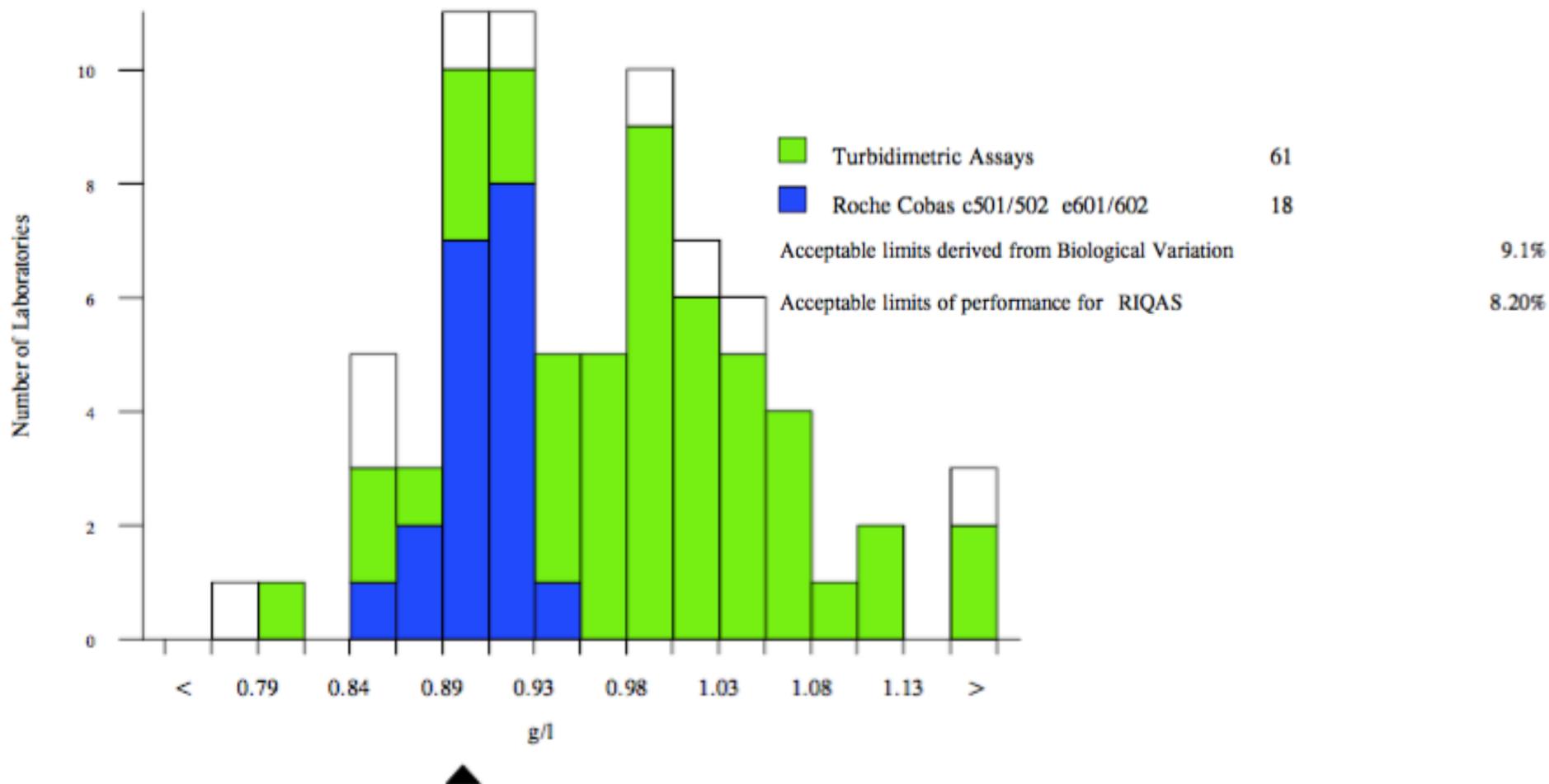
- maladies génétiques rares (dyslipidémies d'origine génétique...);
- formes extrêmes de dyslipidémies complexes ;
- si, au cours d'une exploration d'une anomalie lipidique (EAL), la concentration en C-HDL est inférieure à 0,77 mmol/L (0,30 g/L) et/ou si suspicion d'interférence analytique.

Une prescription médicale explicite est nécessaire pour les deux premières indications.

Pour la troisième indication, l'acte pourra être réalisé à l'initiative du biologiste. Un commentaire sur le compte rendu devra alors indiquer le motif de réalisation de ce dosage.

En dehors de ces indications, il n'y a pas d'utilité clinique actuellement démontrée de ce dosage dans la prise en charge thérapeutique des dyslipidémies courantes.

## Apo AI g/L



Method	N	Mean	CV%	U <sub>m</sub>
Turbidimetric Assays	61	0.965	6.4	0.01
Nephelometric Assays	8	0.927	9.9	0.04

# EAL, quand prélever? que doser?

Formule Friedewald utilisable → 4 g/L (4,5 mmol/L)\* !

## – Calcul du cholestérol-LDL (C-LDL) :

Quand le taux des triglycérides est inférieur ou égal à 3,9 mmol/L (3,4 g/L), le cholestérol-LDL est exclusivement obtenu par calcul à partir de la formule de Friedewald :

$C\text{-LDL} = (CT) - (C\text{-HDL}) - (TG/2,2)$  pour les dosages exprimés en mmol/L

$C\text{-LDL} = (CT) - (C\text{-HDL}) - (TG/5)$  pour les dosages exprimés en g/L.

Quand le taux des triglycérides est supérieur à 3,9 mmol/L (3,4 g/L), la formule de Friedewald ne peut plus être appliquée et la concentration du cholestérol-LDL obtenue par cette méthode de calcul est inexacte. Dans ce cas, le biologiste pourra réaliser et coter à son initiative en complément de l'EAL :

- soit le dosage de l'apolipoprotéine B (1602) ;
- soit le dosage du cholestérol-LDL par une méthode directe enzymatique automatisable (2001).

Un commentaire sur le compte rendu devra alors indiquer le motif de réalisation de l'acte 1602 ou 2001.

Commentaire indispensable → prise en charge ss

Rajout nécessaire?

# EAL, quand prélever? que doser?

## Paramètres à rajouter ?

1602

### **Apolipoprotéines B**

B 7

L'acte est indiqué dans les situations suivantes :

- maladies génétiques rares (dyslipidémies d'origine génétique...);
- formes extrêmes de dyslipidémies complexes ;
- si, au cours d'une exploration d'une anomalie lipidique (EAL), la concentration en triglycérides est supérieure à 3,9 mmol/L (3,4 g/L).

Une prescription médicale explicite est nécessaire pour les deux premières indications.

Pour la troisième indication, l'acte pourra être réalisé à l'initiative du biologiste. Un commentaire sur le compte rendu devra alors indiquer le motif de réalisation de ce dosage.

En dehors de ces indications, il n'y a pas d'utilité clinique actuellement démontrée de ce dosage dans la prise en charge thérapeutique des dyslipidémies courantes.

2001

### **Dosage du cholestérol-LDL (C-LDL)**

B 20

Par une méthode enzymatique, directe, standardisée et automatisable, à l'exception de toute autre méthode.

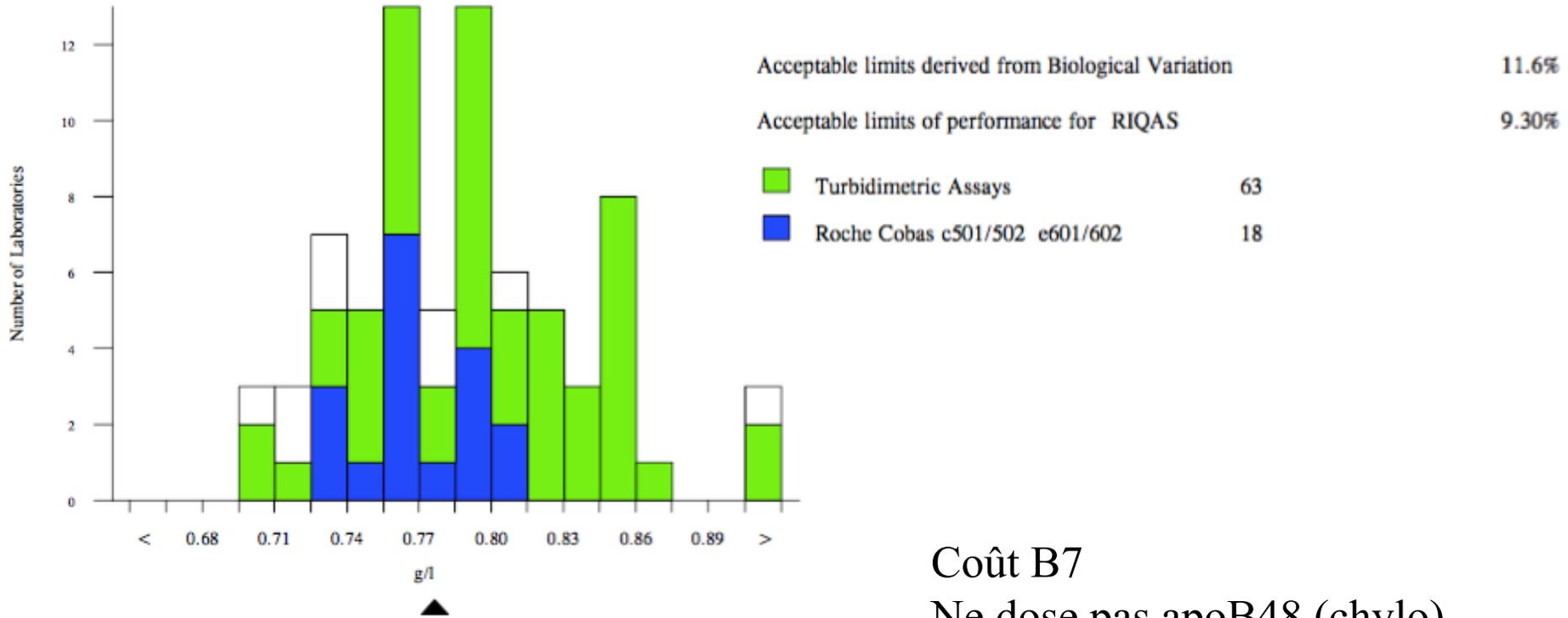
L'acte est indiqué dans la situation suivante :

- si, au cours d'une exploration d'une anomalie lipidique (EAL), la concentration en triglycérides est supérieure à 3,9 mmol/L (3,4 g/L).

L'acte pourra être réalisé à l'initiative du biologiste. Un commentaire sur le compte rendu devra alors indiquer le motif de réalisation de ce dosage.

Les cotations des actes 1602 et 2001 ne sont pas cumulables lorsqu'ils font suite à la réalisation d'une EAL (cotation 0996) ayant abouti à une concentration en triglycérides supérieure à 3,9 mmol/L (3,4 g/L).

## Apo B100 g/L



Method	N	Mean	CV%	U <sub>m</sub>
Turbidimetric Assays	63	0.792	5.1	0.01
Nephelometric Assays	8	0.747	5.0	0.02

Coût B7

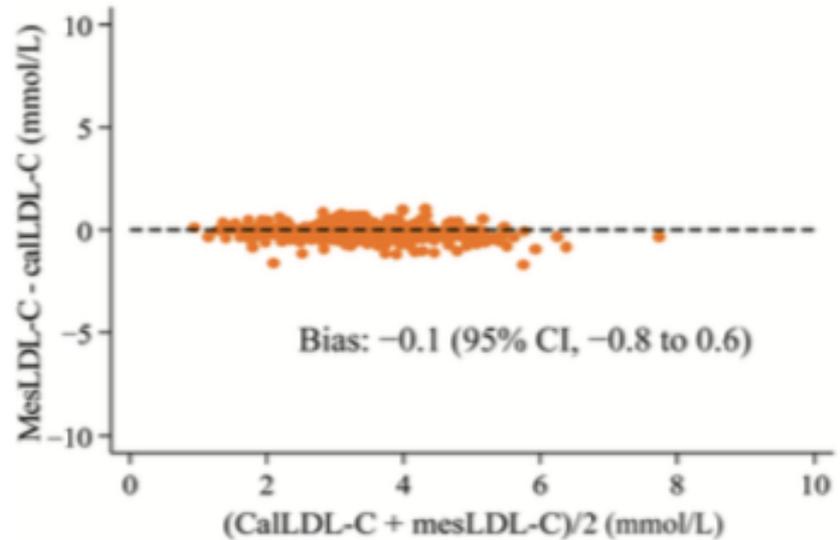
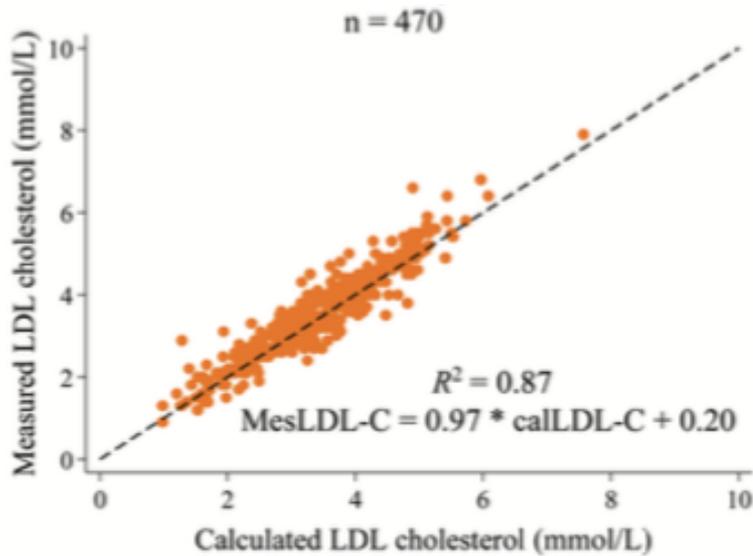
Ne dose pas apoB48 (chylo)

! Interférence avec lipémie

Intérêt réel à doser apoB quand Tg > 4 mmol/L sachant que risque CV à long terme alors que risque pancréatite à cours terme?

# Bilans lipidiques

## Comparaison LDL-C calculé vs mesuré



Pour Tg < 4 mmol/L

Intérêt réel à déterminer cc LDL quand Tg > 4 mmol/L sachant que risque CV à long terme alors que risque pancréatite à cours terme?

# EAL, quand prélever? que doser?

## Lipides

~~Les analyses de cette rubrique doivent être réalisées sur du sérum prélevé chez un patient à jeun depuis 12 heures. Si le patient n'est pas à jeun, il est nécessaire de différer le prélèvement.~~

Le jeûne est-il indispensable?

Pourquoi jeûne préconisé ?

Élévation majeure de Tg après repas riches en graisses (tests de tolérance à la graisse)

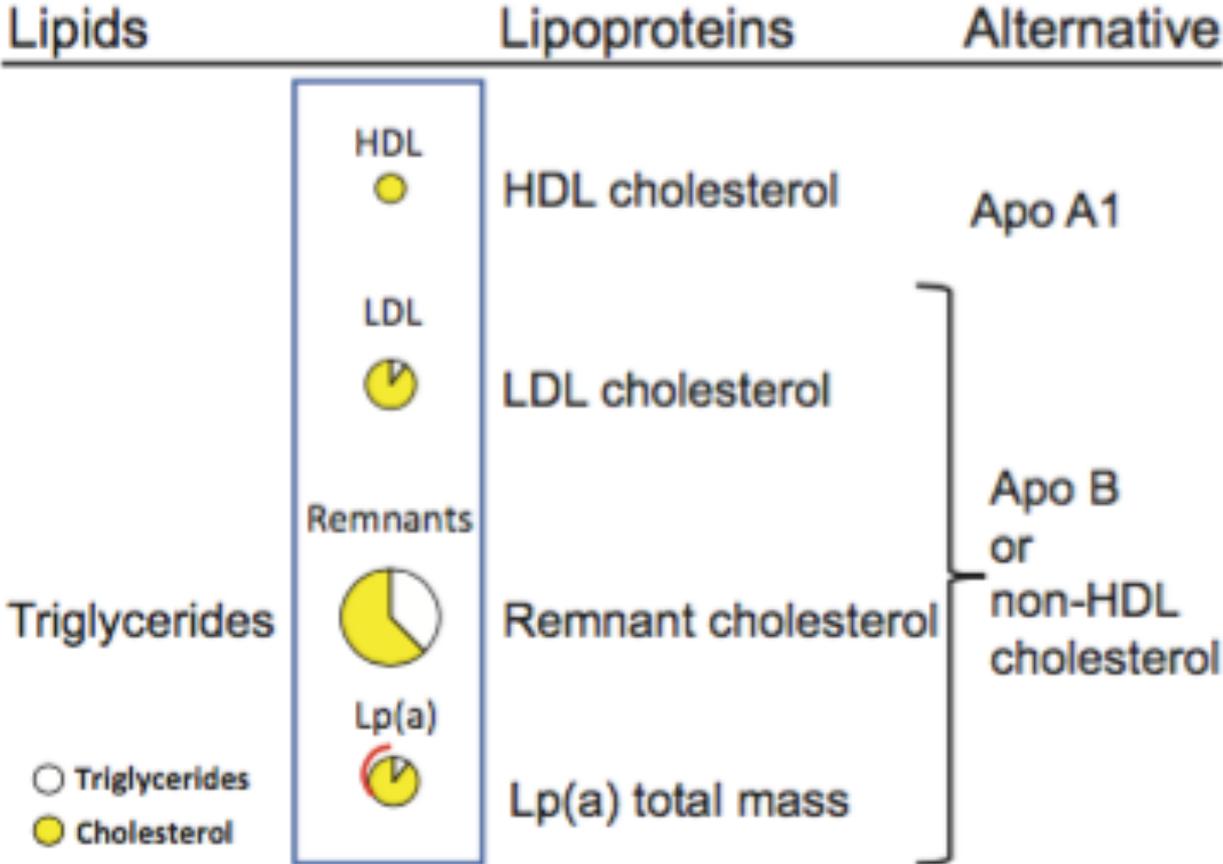
Cohn et al 1988, Mihos 2011

Intérêt dosage hors période de jeûne?

Facilité pour les modalités de prélèvement du patient  
Améliore compliance et suivi pour les prélèvements répétés  
Beaucoup d'essais cliniques ont déjà été menés indpt jeûne

Nordestgaard 2016

# EAL, quand prélever? que doser?



Calculated remnant cholesterol = total cholesterol - LDLC - HDLC

Calculated non-HDL cholesterol = total cholesterol - HDL cholesterol

# EAL, quand prélever? que doser?

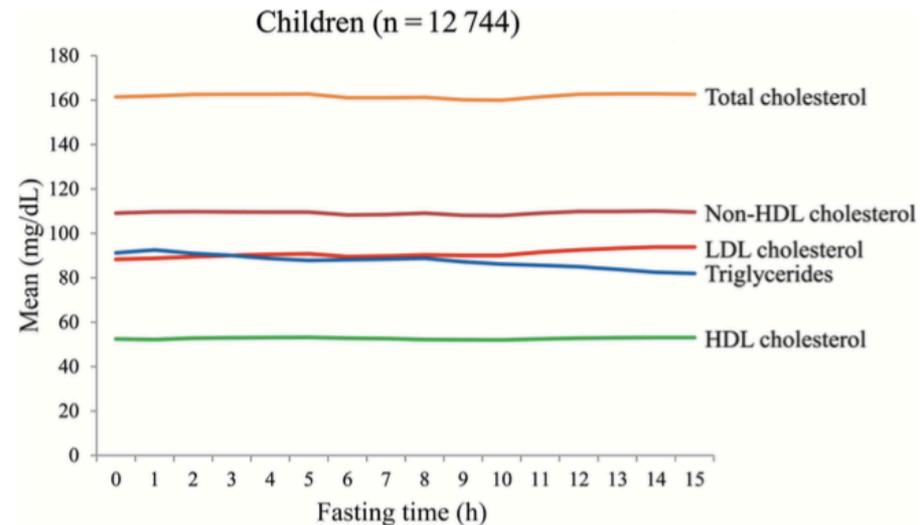
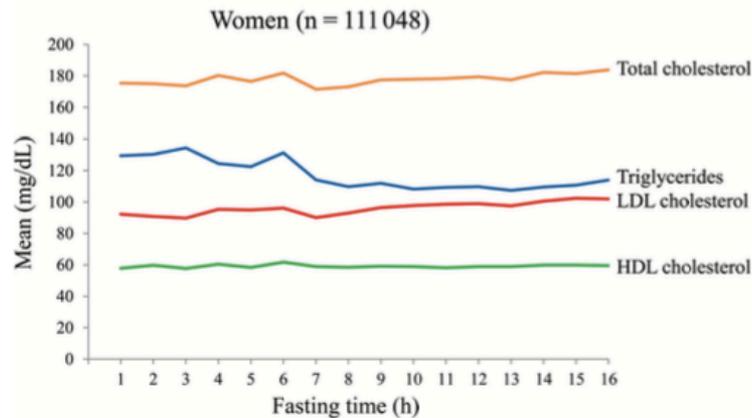
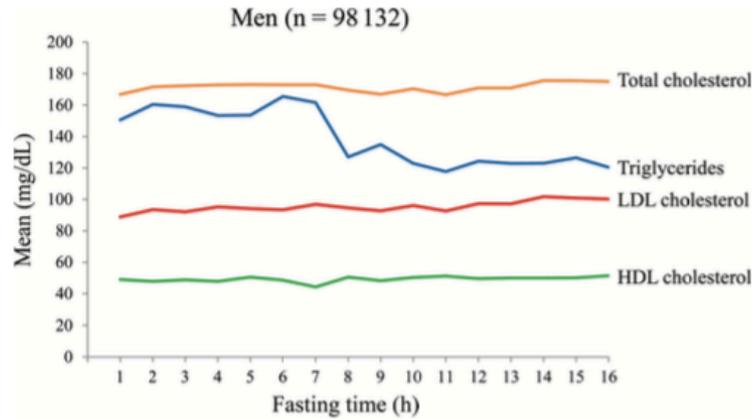
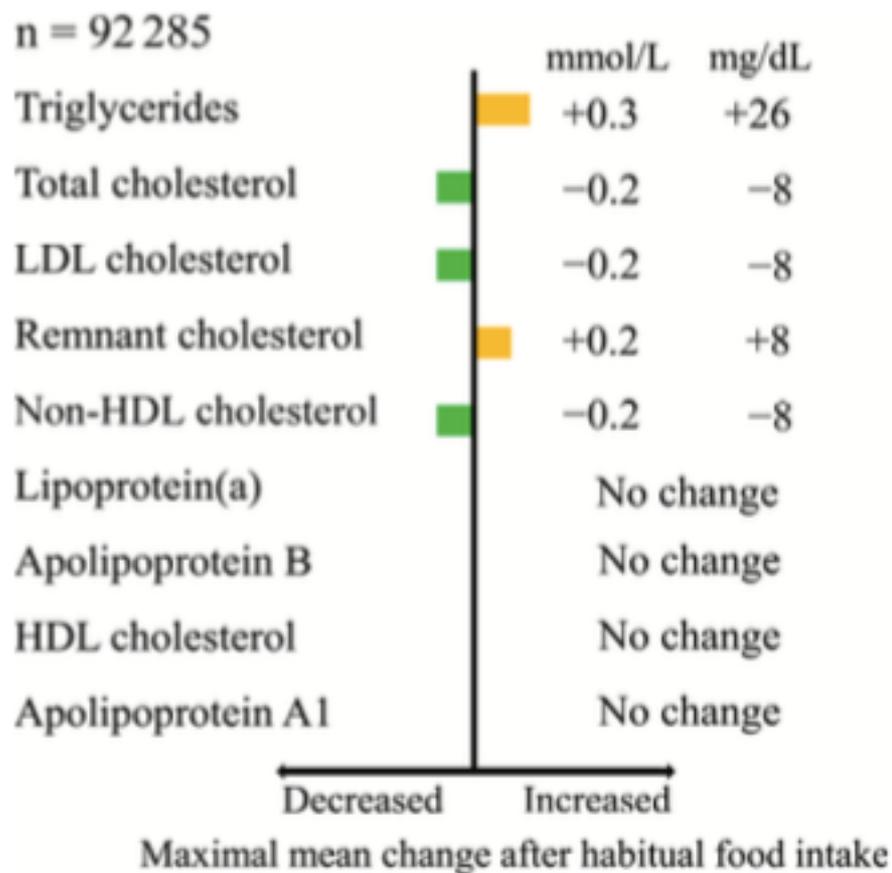


Fig. 4. Mean concentrations of lipids and lipoproteins as a function of the period of fasting after the last meal in men and women from the Canadian general population.

Fig. 3. Mean concentrations of lipids and lipoproteins as a function of the fasting period after the last meal in children from the US general population.

# EAL, quand prélever? que doser?



**Fig. 5.** Maximal mean changes at 1-6 h after habitual food intake of lipids, lipoproteins, and apolipoproteins as part of standard and expanded lipid profiles in individuals in the Danish general population.

# EAL, quand prélever? que doser?

**Table 3. Maximal mean changes in lipids and lipoproteins at 1-6 h after consumption of habitual meals as part of a standard lipid profile in individuals in large-scale population-based studies and registries.**

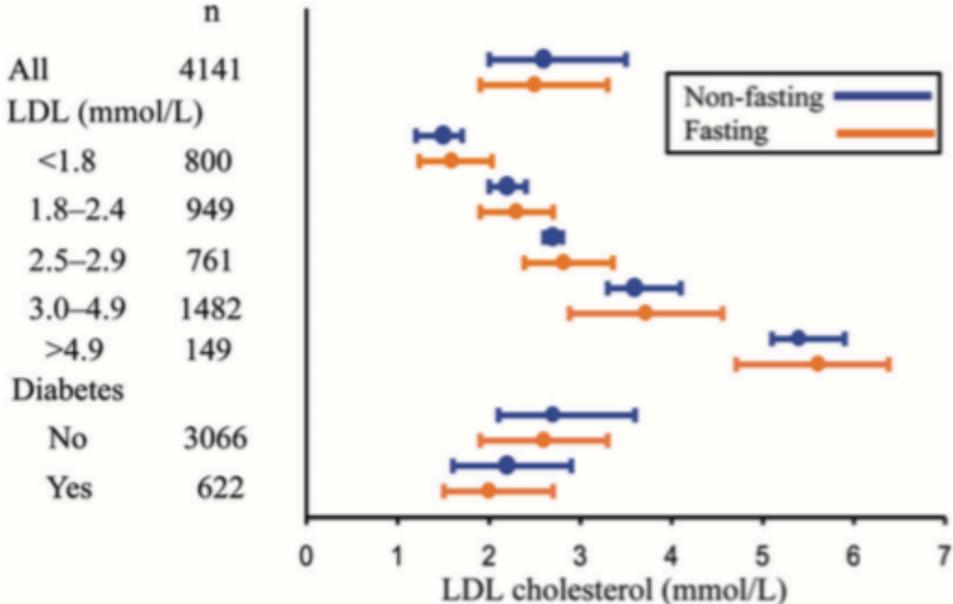
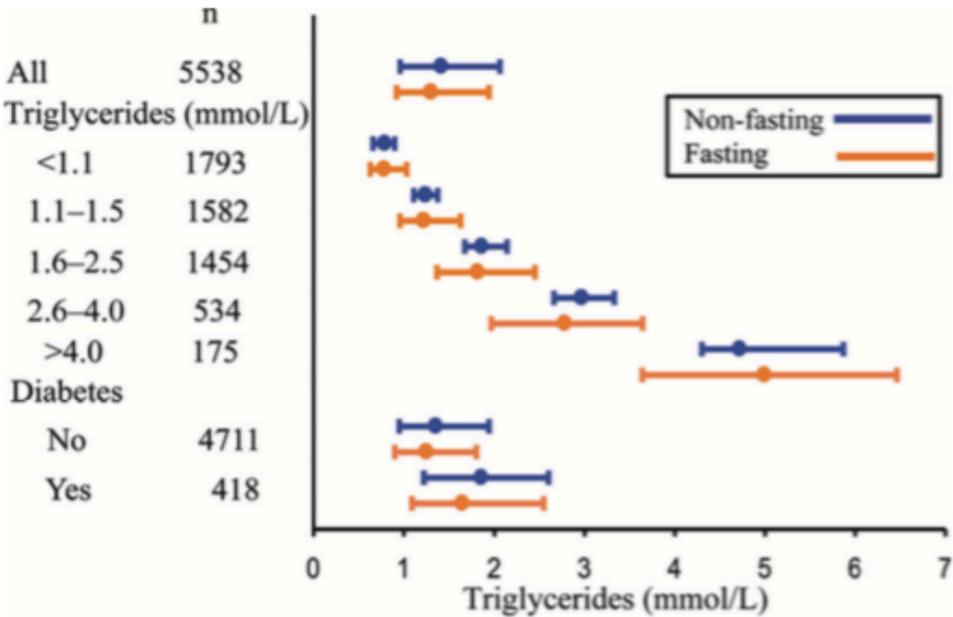
Study population		Random non-fasting compared with fasting concentrations <sup>a</sup>			
		Triglycerides	Total cholesterol	LDL cholesterol	HDL cholesterol
Mora et al. (4)	26 330 women from the Women's Health Study	↑ 0.2 mmol/L	↓ 0.1 mmol/L	↓ 0.2 mmol/L	No change
		↑ 18 mg/dL	↓ 4 mg/dL	↓ 8 mg/dL	
		↑ 16%	↓ 1%	↓ 5%	
Langsted et al. (3)	33 391 men and women from the Copenhagen General Population Study	↑ 0.3 mmol/L	↓ 0.2 mmol/L <sup>b</sup>	↓ 0.2 mmol/L <sup>b</sup>	↓ 0.1 mmol/L
		↑ 26 mg/dL	↓ 8 mg/dL	↓ 8 mg/dL	↓ 4 mg/dL
		↑ 21%	↓ 4%	↓ 6%	↓ 6%
Steiner et al. (30)	12 744 children from the National Health and Nutrition Examination Survey	↑ 0.1 mmol/L	↓ 0.1 mmol/L	↓ 0.1 mmol/L	No change
		↑ 9 mg/dL	↓ 4 mg/dL	↓ 4 mg/dL	
		↑ 10%	↓ 2%	↓ 4%	
Langsted and Nordestgaard (9)	2270 men and women with diabetes from the Copenhagen General Population Study	↑ 0.2 mmol/L	↓ 0.4 mmol/L <sup>b</sup>	↓ 0.6 mmol/L <sup>b</sup>	No change
		↑ 18 mg/dL	↓ 15 mg/dL	↓ 23 mg/dL	
		↑ 11%	↓ 8%	↓ 25% <sup>c</sup>	
	56 164 men and women without diabetes from the Copenhagen General Population Study	↑ 0.2 mmol/L	↓ 0.3 mmol/L <sup>b</sup>	↓ 0.3 mmol/L <sup>b</sup>	No change
		↑ 18 mg/dL	↓ 12 mg/dL	↓ 12 mg/dL	
		↑ 14%	↓ 5%	↓ 9%	
Sidhu and Naugler (29)	209 180 men and women from Calgary Laboratory Services	↑ 0.3 mmol/L	No change	↓ 0.1 mmol/L	No change
		↑ 26 mg/dL		↓ 4 mg/dL	
		↑ 21%		↓ 4%	

<sup>a</sup> Values in mmol/L were converted to mg/dL by multiplication with 38.6 for cholesterol and by 88 for triglycerides.

<sup>b</sup> No longer statistically significant after adjustment for reduction in plasma albumin concentrations; thus, this drop in total and LDL cholesterol is due to fluid intake, not to food intake. In other words, because water intake is allowed during the upto 8 h fasting before lipid profile testing (2), this reduction in total and LDL cholesterol will also occur for fasting lipid profiles.

<sup>c</sup> Langsted et al. (3) observed a drop in LDL cholesterol of 0.6 mmol/L (23 mg/dL) at 1-3 h after a meal in patients with diabetes, which could be of clinical significance, particularly if this precluded initiation of statin therapy. However, such an LDL reduction may also occur for fasting lipid profiles with water intake allowed (2), since the likely explanation for the LDL cholesterol drop is fluid intake and ensuing hemodilution.

# EAL, quand prélever? que doser?



# EAL, quand prélever? que doser?

**Table 4. When to use non-fasting and fasting blood sampling to assess the plasma lipid profile.**

## Patients for lipid profile testing

### Non-fasting

In most patients, including:

- Initial lipid profile testing in any patient
- For cardiovascular risk assessment
- Patients admitted with acute coronary syndrome<sup>a</sup>
- In children
- If preferred by the patient
- In diabetic patients<sup>b</sup> (due to hypoglycemic risk)
- In the elderly
- Patients on stable drug therapy

### Fasting

Can sometimes be required if:

- Non-fasting triglycerides >5 mmol/L (440 mg/dL)
- Known hypertriglyceridemia followed in lipid clinic
- Recovering from hypertriglyceridemic pancreatitis
- Starting medications that cause severe hypertriglyceridemia
- Additional laboratory tests are requested that require fasting<sup>c</sup> or morning samples (e.g., fasting glucose<sup>c</sup>, therapeutic drug monitoring)

# EAL, quand prélever? que doser?

**Table 5.** Abnormal plasma lipid, lipoprotein, and apolipoprotein concentration values that should be flagged in laboratory reports based on desirable concentration cutpoints.<sup>a</sup>

Abnormal concentrations	Non-fasting			Fasting		
	mmol/L	mg/dL <sup>b</sup>	g/L	mmol/L	mg/dL <sup>b</sup>	g/L
Triglycerides <sup>c</sup>	≥2	≥175	≥1.75	≥1.7	≥150	≥1.50
Total cholesterol	≥5	≥190	≥1.90	≥5	≥190	≥1.90
LDL cholesterol	≥3	≥115	≥1.15	≥3	≥115	≥1.15
Remnant cholesterol <sup>d</sup>	≥0.9	≥35	≥0.35	≥0.8	≥30	≥0.30
Non-HDL cholesterol <sup>e</sup>	≥3.9	≥150	≥1.50	≥3.8	≥145	≥1.45
Lp(a)	<sup>f</sup>	≥50 <sup>g</sup>	≥0.50	<sup>f</sup>	≥50 <sup>g</sup>	≥0.50
Apolipoprotein B		≥100	≥1.00		≥100	≥1.00
HDL cholesterol <sup>h</sup>	≤1	≤40	≤0.40	≤1	≤40	≤0.40
Apolipoprotein A1		≤125	≤1.25		≤125	≤1.25

# EAL, quand prélever? que doser?

**Table 6.** Treatment goals for prevention of cardiovascular disease according to current European Atherosclerosis Society/European Society of Cardiology guidelines (13).

Cardiovascular disease risk	LDL cholesterol		Non-HDL cholesterol		Apolipoprotein B	
Very high	<1.8 mmol/L	<70 mg/dL	<2.6 mmol/L	<100 mg/dL	<80 mg/dL	<0.8 g/L
High	<2.5 mmol/L	<100 mg/dL	<3.3 mmol/L	<125 mg/dL	<100 mg/dL	<1.0 g/L
Moderate	<3.0 mmol/L	<115 mg/dL	<3.8 mmol/L	<145 mg/dL		

**Table 7.** Definition of hypertriglyceridemia by European Atherosclerosis Society consensus statement (24).

Severe hypertriglyceridemia	>10 mmol/L	>880 mg/dL
Mild-to-moderate hypertriglyceridemia	2-10 mmol/L	180-880 mg/dL

# EAL, quand prélever? que doser?

**Table 8.** Life-threatening and extremely abnormal concentrations with separate reporting and consequent direct referral to a lipid clinic or to a physician with special interest in lipids.

	Life-threatening concentrations	Refer patient to a lipid clinic or to a physician with special interest in lipids for further assessment of the following conditions
Triglycerides	>10 mmol/L >880 mg/dL <sup>a</sup>	Chylomicronemia syndrome with high risk of acute pancreatitis (24)
LDL cholesterol	>13 mmol/L >500 mg/dL <sup>a</sup>	Homozygous familial hypercholesterolemia with extremely high cardiovascular risk (44)
LDL cholesterol	>5 mmol/L >190 mg/dL <sup>a</sup>	Heterozygous familial hypercholesterolemia with high cardiovascular risk (43)
LDL cholesterol in children	>4 mmol/L >155 mg/dL <sup>a</sup>	Heterozygous familial hypercholesterolemia with high cardiovascular risk (45)
Lp(a)	>150 mg/dL >99th percentile	Very high cardiovascular risk, i.e., for myocardial infarction and aortic valve stenosis (11, 46, 47)
LDL cholesterol	<0.3 mmol/L	Genetic abetalipoproteinemia
Apolipoprotein B	<10 mg/dL	
HDL cholesterol	<0.2 mmol/L	Genetic hypoalphalipoproteinemia (e.g., lecithin cholesterol acyltransferase deficiency)
Apolipoprotein A1	<10 mg/dL	

## **Conclusions**

Jeûne non indispensable pour EAL en routine

Préconiser confirmation à jeûn si Tg > 5 mmol/L (4,4 g/L)

Préciser dans les CR de laboratoire, cut-off attendus

En cas de dyslipidémies majeure, recommander l'avis d'un spécialiste