

Le Cœur en Profondeur



Vincent LAFAY

Club des Cardiologues du Sport

CHP Résidence du Parc / CHU Hôpital Salvator

MARSEILLE

vincent.lafay@medecins-saint-antoine.fr

Quelle profondeur ? Les records

Apnée: poids constant

124 m

Herbert Nitsch

04/2010

Bahamas

101 m

Natalia Molchanova

09/2009

Grèce



Quelle profondeur ? Les records



Apnée: no limit

214 m

Herbert Nitsch

06/2007

Grèce

160 m

Tania Streeter

08/2002

Turks - Caicos



Quelle profondeur ?

Les records



En saturation

Hydra X

11 / 1992

701m

COMEX, Marseille



Théo Mavrostomos

Serge Icart

Régis Peilho

Compression: 13 jours

Décompression: 23 jours



Le système cardio-vasculaire: Quid ?

Adaptation communes: Scaphandre et Apnée

Adaptations spécifiques à l'apnée

Les fantasmes

La réalité ... attendue

Les surprises



Les fantômes : 1960 - 70

- ✓ **Collapsus hyperbare**
- ✓ **Hypertension dramatique**
- ✓ **Bradycardie hyperbare**
- ✓ **Collapsus ventilatoire**



Les fantômes : 1960 - 70

✓ Collapsus hyperbare



Les fantômes : 1960 - 70

✓ Hypertension dramatique

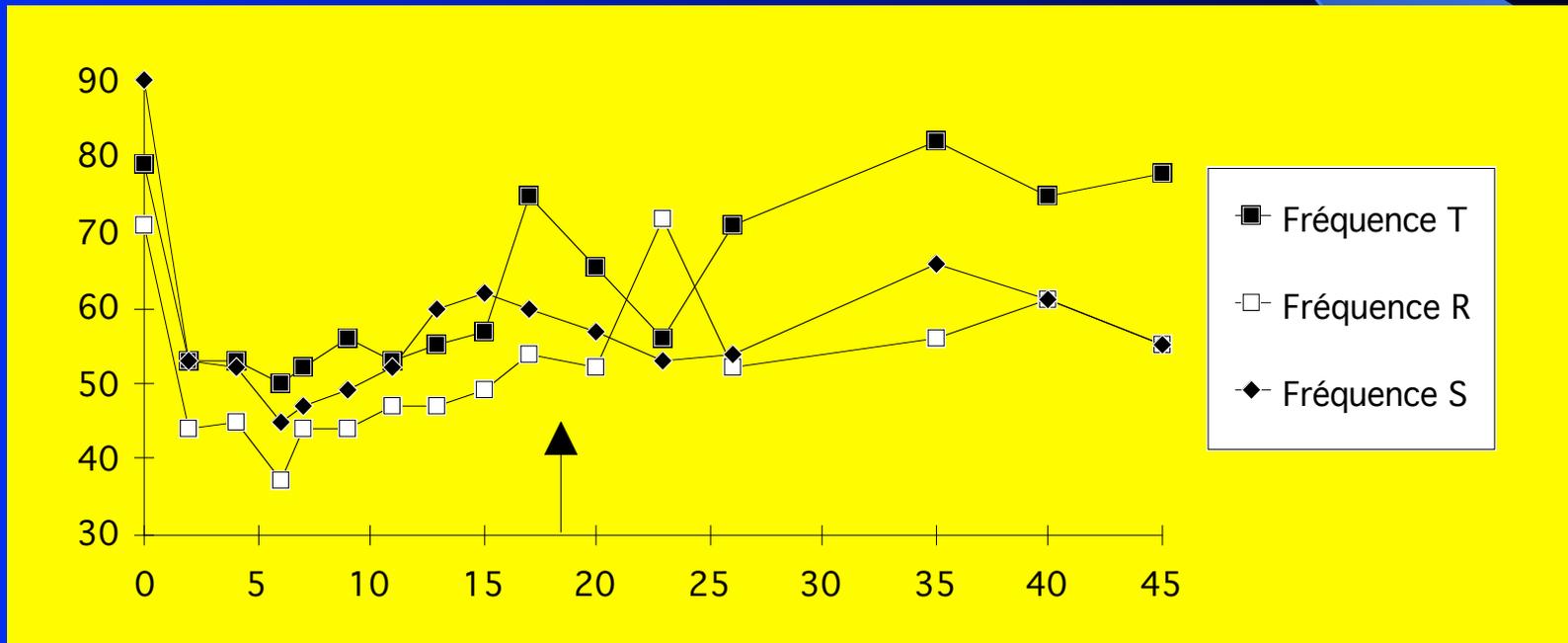


Les fantômes : 1960 - 70

✓ Bradycardie hyperbare

1977 : Ornhagen et Hogan: cellules atriales de lapin à 150 ATA

1992 : Hydra X chez l'homme à 71 ATA, 700m



Les fantômes : 1960 - 70

✓ Collapsus ventilatoire

Apnée limitée à 40 m

Compression des
volumes pulmonaires
jusqu'au volume
résiduel



La réalité attendue

- **La bradycardie hyperoxique**
- **La bradycardie au froid**
- **La vasoconstriction périphérique**
- **Les troubles du rythme / conduction**
- **Les bulles de la décompression**

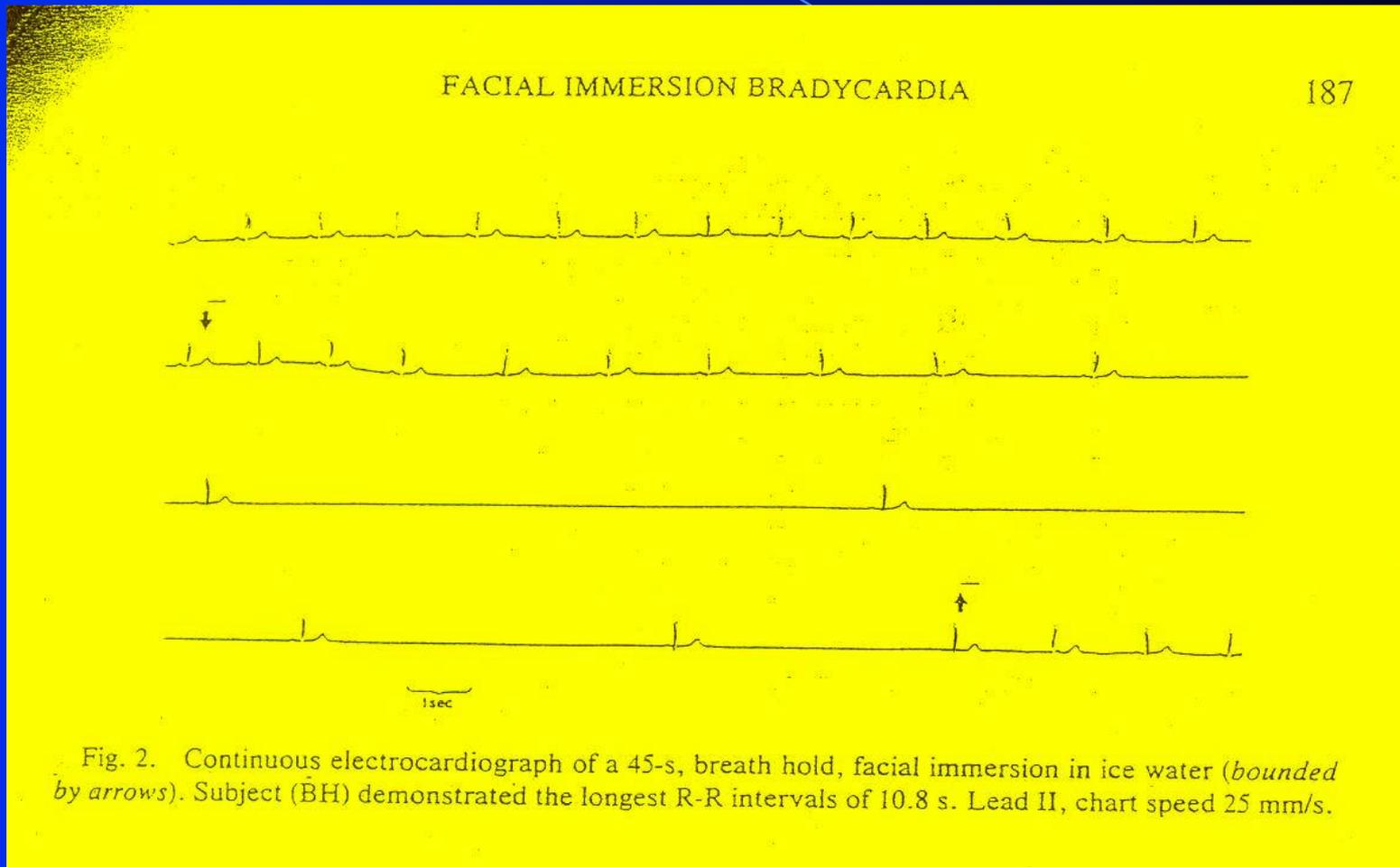


La bradycardie au froid

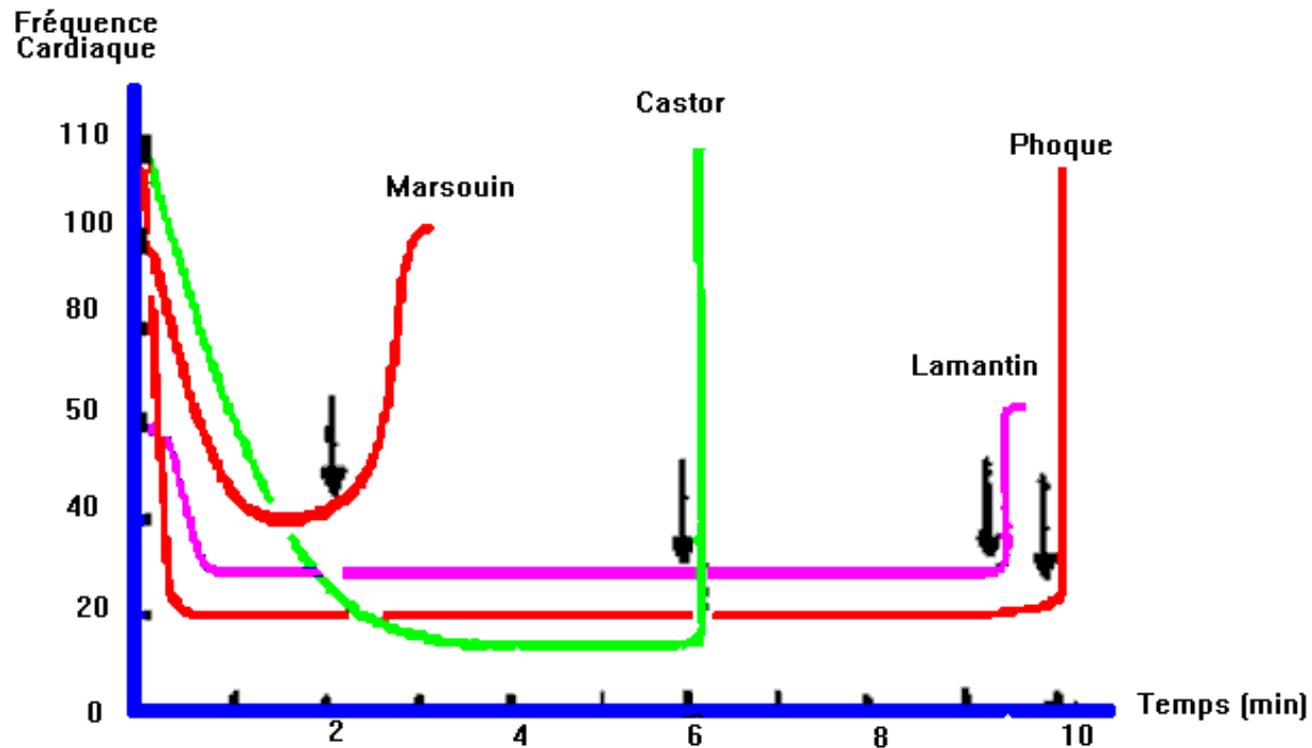
➤ Thermorécepteurs cutanés => X



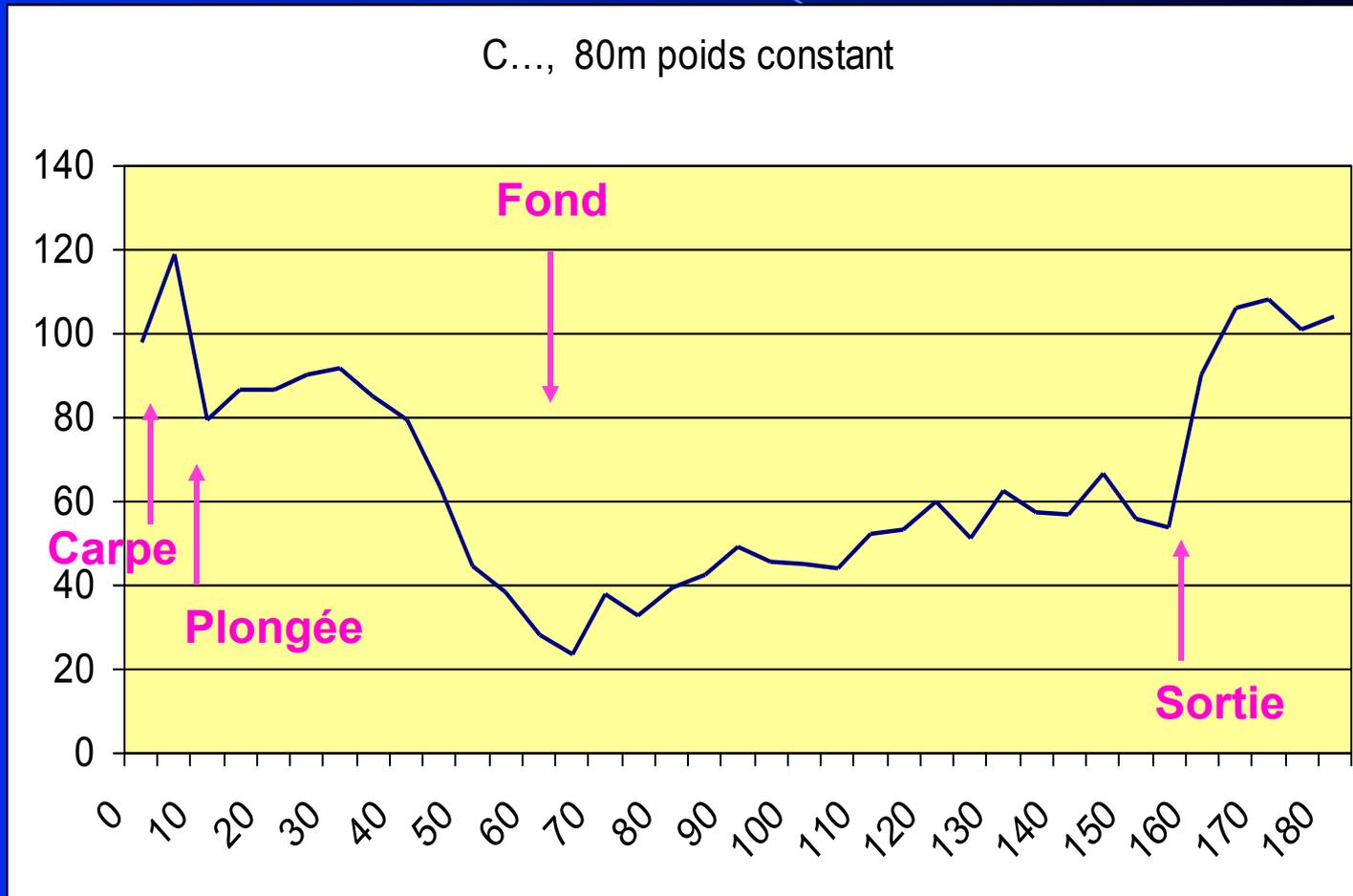
La bradycardie au froid



La bradycardie en apnée



La bradycardie en apnée



Blue Hole, Bahamas, 11/2009

Biarritz, Juin 2010



La réalité attendue

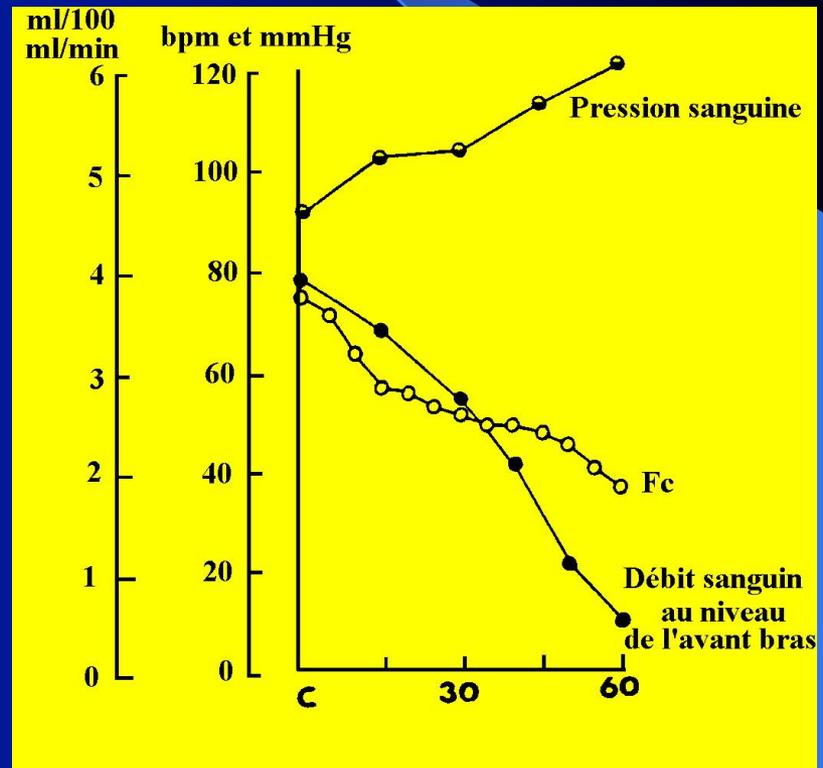
➤ La vasoconstriction périphérique

Immersion

Apnée

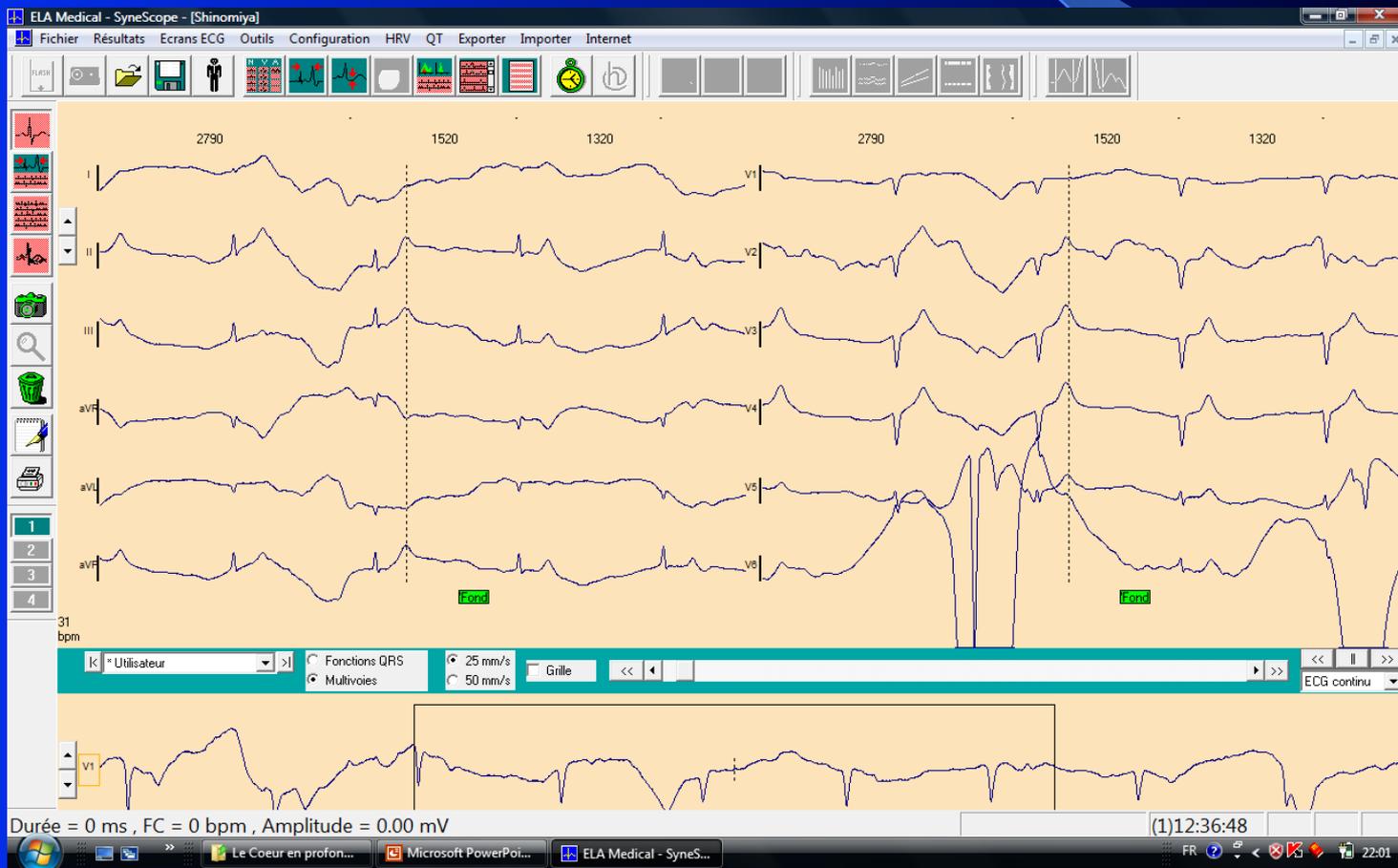
Froid

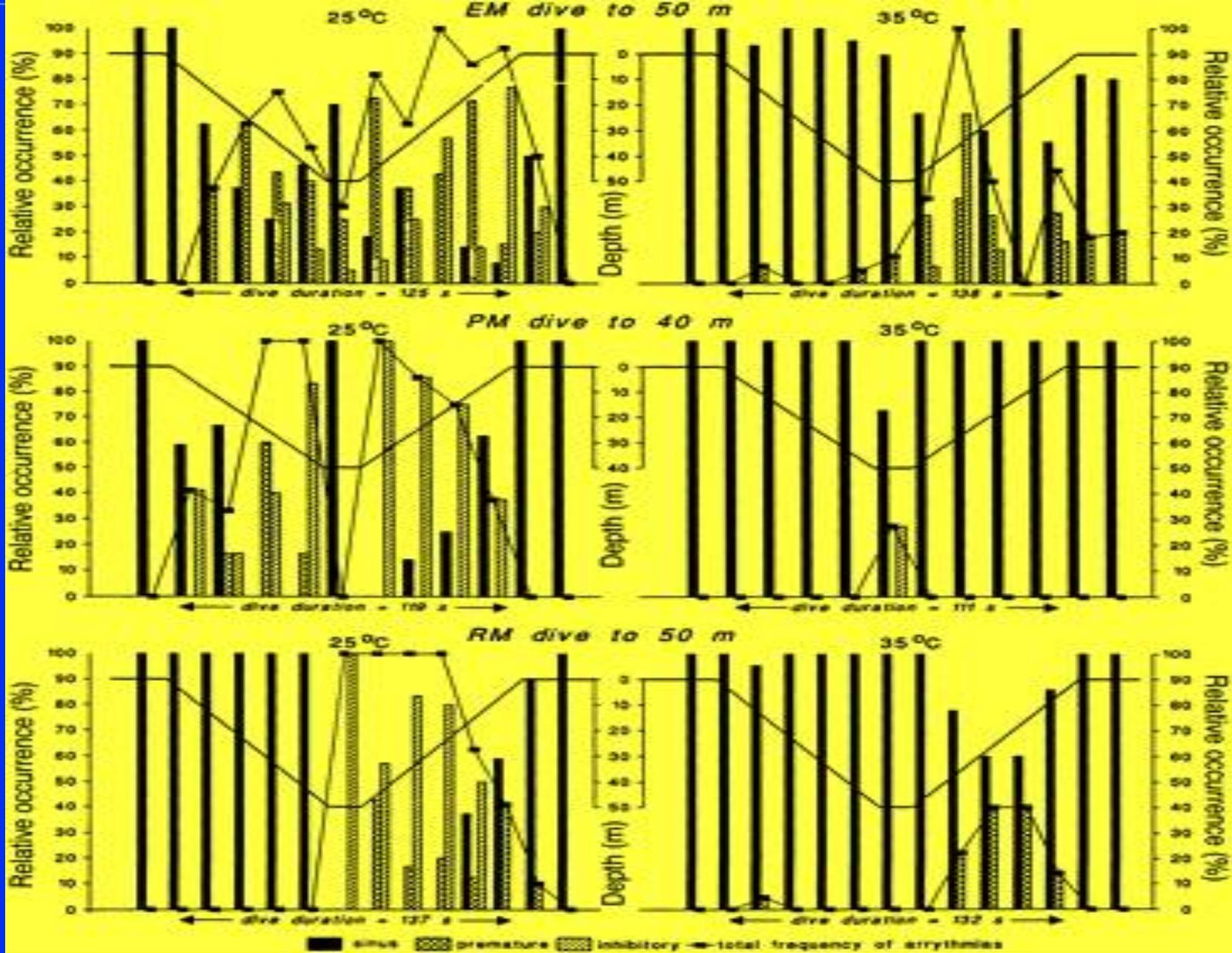
Hyperoxie



La réalité attendue

➤ Les troubles du rythme / conduction

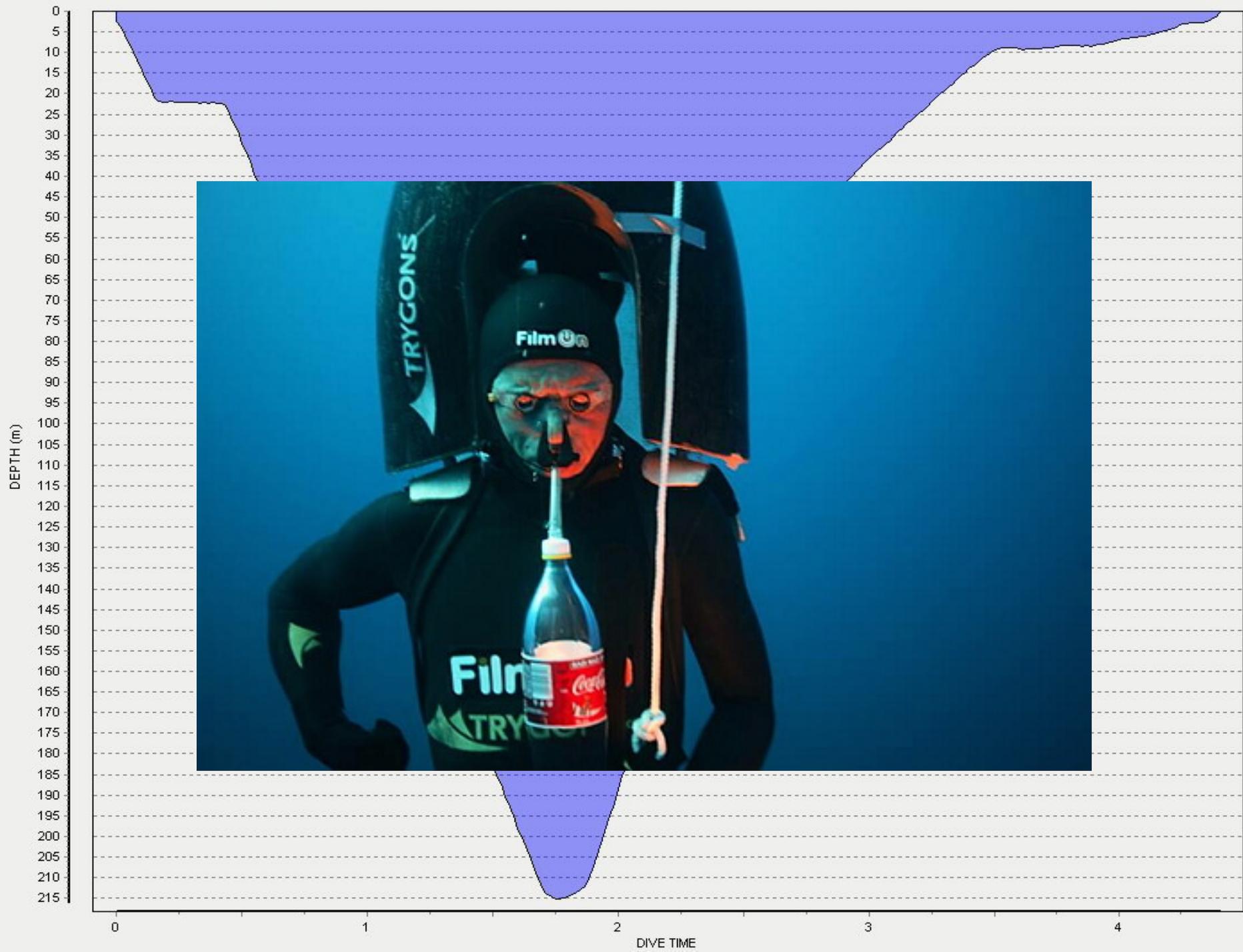


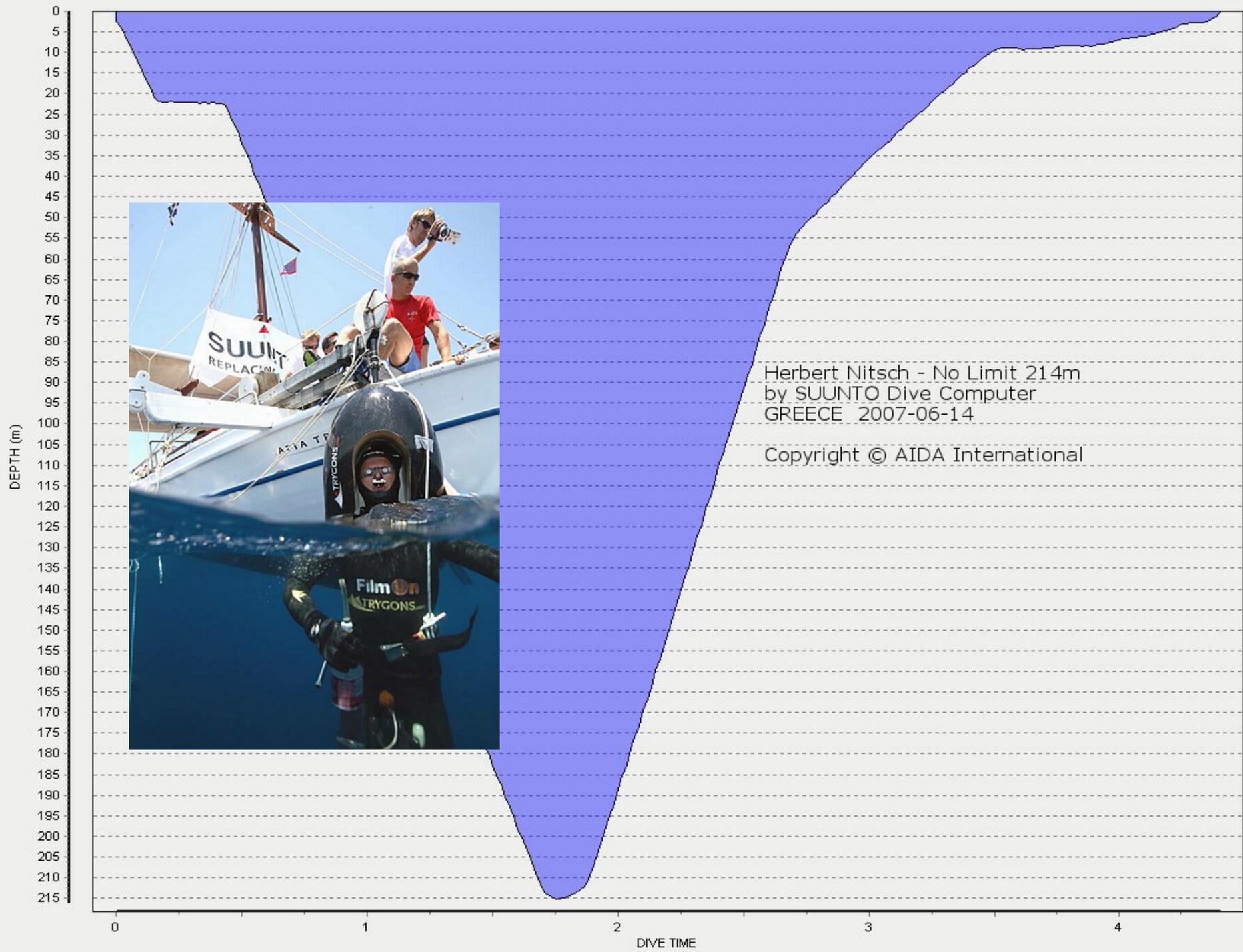


La réalité attendue

- **Les bulles de la décompression**
- **Et en apnée ?**
Le Taravana, Les locoploneurs, plus de 180 m...







Les surprises

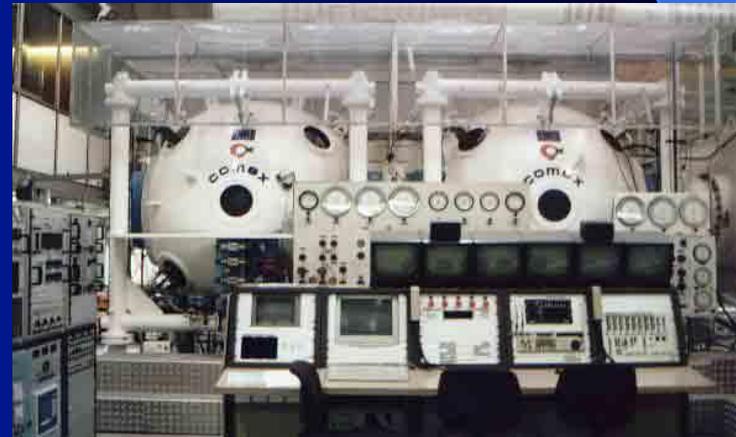
- **La bonne tolérance hémodynamique**
- **La gêne diastolique**
- **Le bloodshift**
- **La contraction splénique**



Les surprises

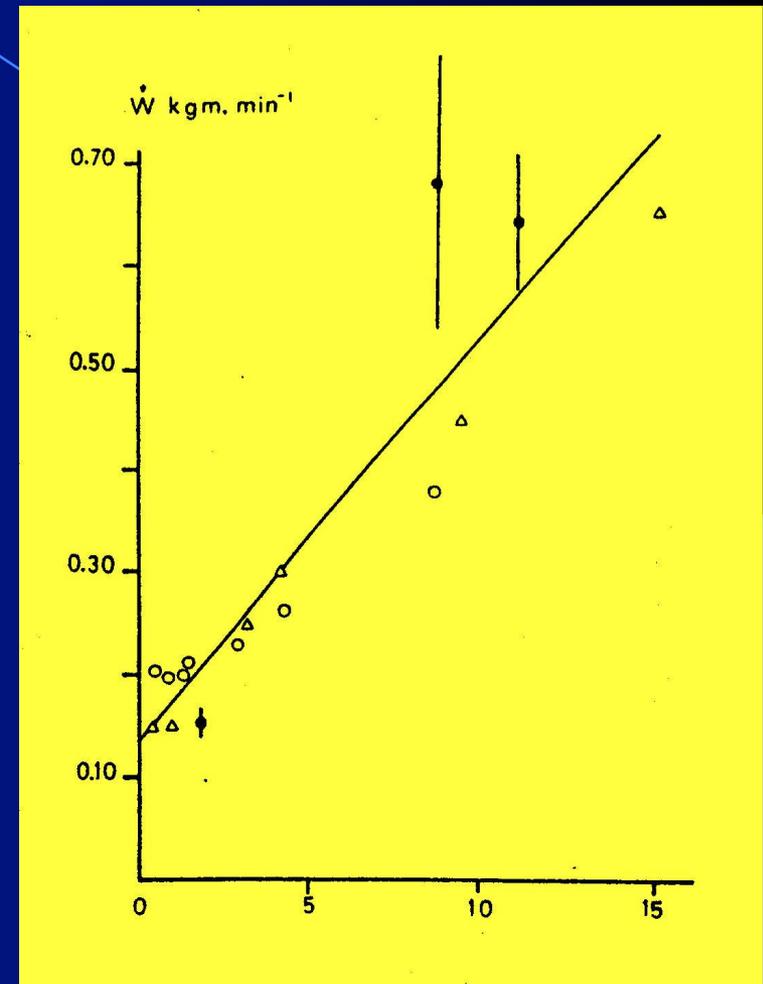
- **La bonne tolérance hémodynamique**
 - à 700m: aucune symptomatologie, aucune modification tensionnelle, aucune arythmie significative....
 - ... idem à l'échographie à 350 m
LAFAY V et al, Undersea Hyperb Med, 1997

➤ **MAIS....**

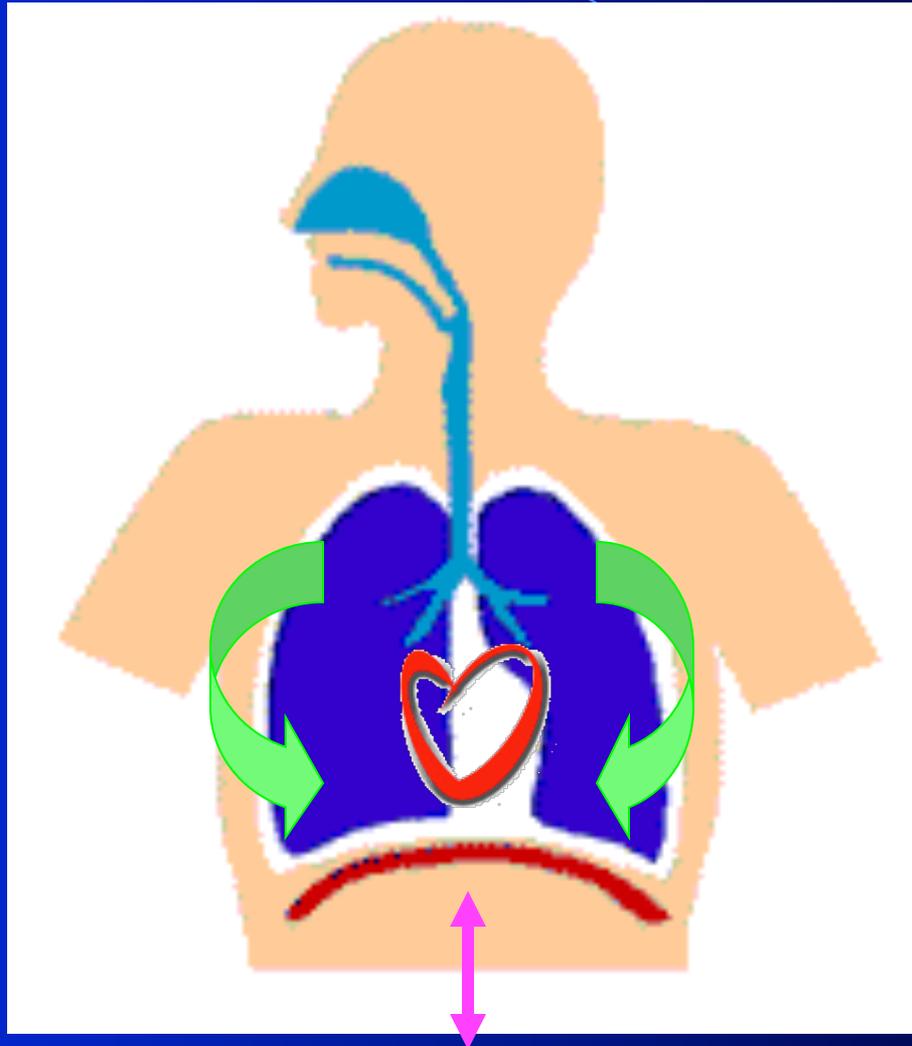


Les surprises

- **La gêne diastolique**
 - **Hydra IX et Hydra X : altérations de la repolarisation !**
Profondeur ? NON
Densité ? OUI
JOULIA F et al, J Appl Physiol, 1992
LAFAY V et al, Undersea Hyperb Med, 1995
 - **Interactions cardio-pulmonaires**
 - **Travail ventilatoire x 4**

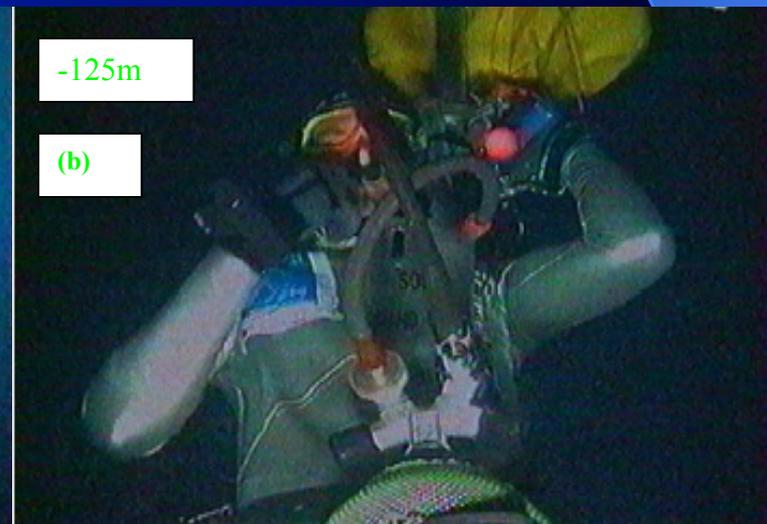
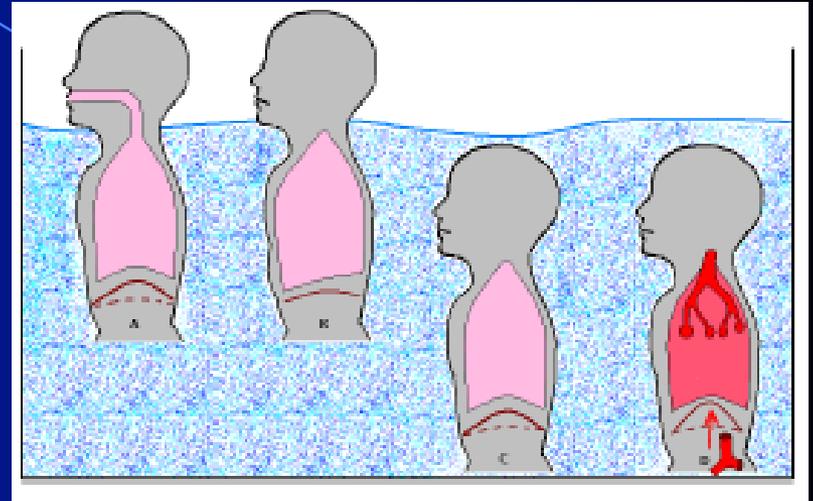


Interactions cœur-poumons



Les surprises

➤ **Le bloodshift**
de 40 m ... à 214 m



Les surprises

- **La contraction splénique**
 - Phénomène actif: 30% de contraction
 - Augmentation de l'hématocrite de 6%
 - Durée: 60 min après apnée

SHAGATAY E et al, J Appl Physiol, 2001

- **Le « réflexe de plongée »**
 - Bradycardie
 - Vaso-constriction périphérique
 - Contraction splénique



En résumé

- **Adaptation étonnante !**
- **Le système cardio-vasculaire n'est pas une limite à la profondeur en scaphandre ... 1000m ?**
- **L'adaptation cardio-vasculaire est majeure en apnée => Limites ?**



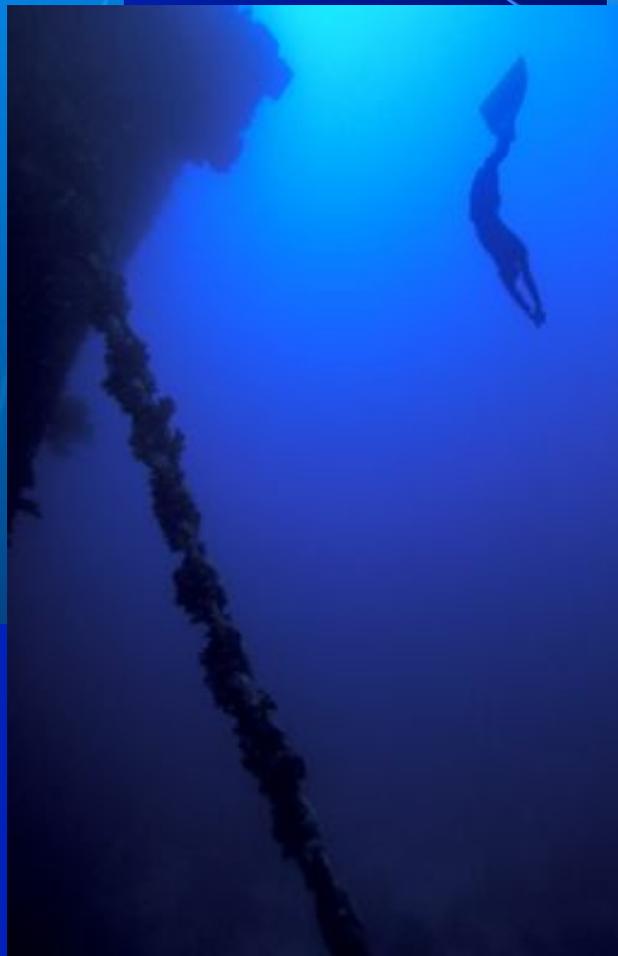
Toujours plus profond ?

- **Homme: 214 m (4' 24') / 700 m**
- **Dauphin commun: 300 m (8')**
- **Rorqual commun: 300 m (15')**
- **Phoque de Weddell: 700 m (70')**
- **Éléphant de mer: 1500 m (80')**
- **Cachalot: 2500 m (90')**
- **?...**
- **Ventilation liquide ?**





ABYSS, James Cameron, 1989



Biarritz, Juin 2010

