

# L'ultra-endurance : surenchère cardiaque ?

Stéphane Doutreleau  
Evelyne Lonsdorfer

Service de Physiologie et d'Explorations  
Fonctionnelles - CHU de Strasbourg

Mise à jour le 11 /07/2010

# « L'ultra » : phénomène de société



- Toujours plus long
- Toujours plus de difficultés
- Environnement « hostile »
  - Chaleur
  - Froid
  - Altitude
  - Éloignement...

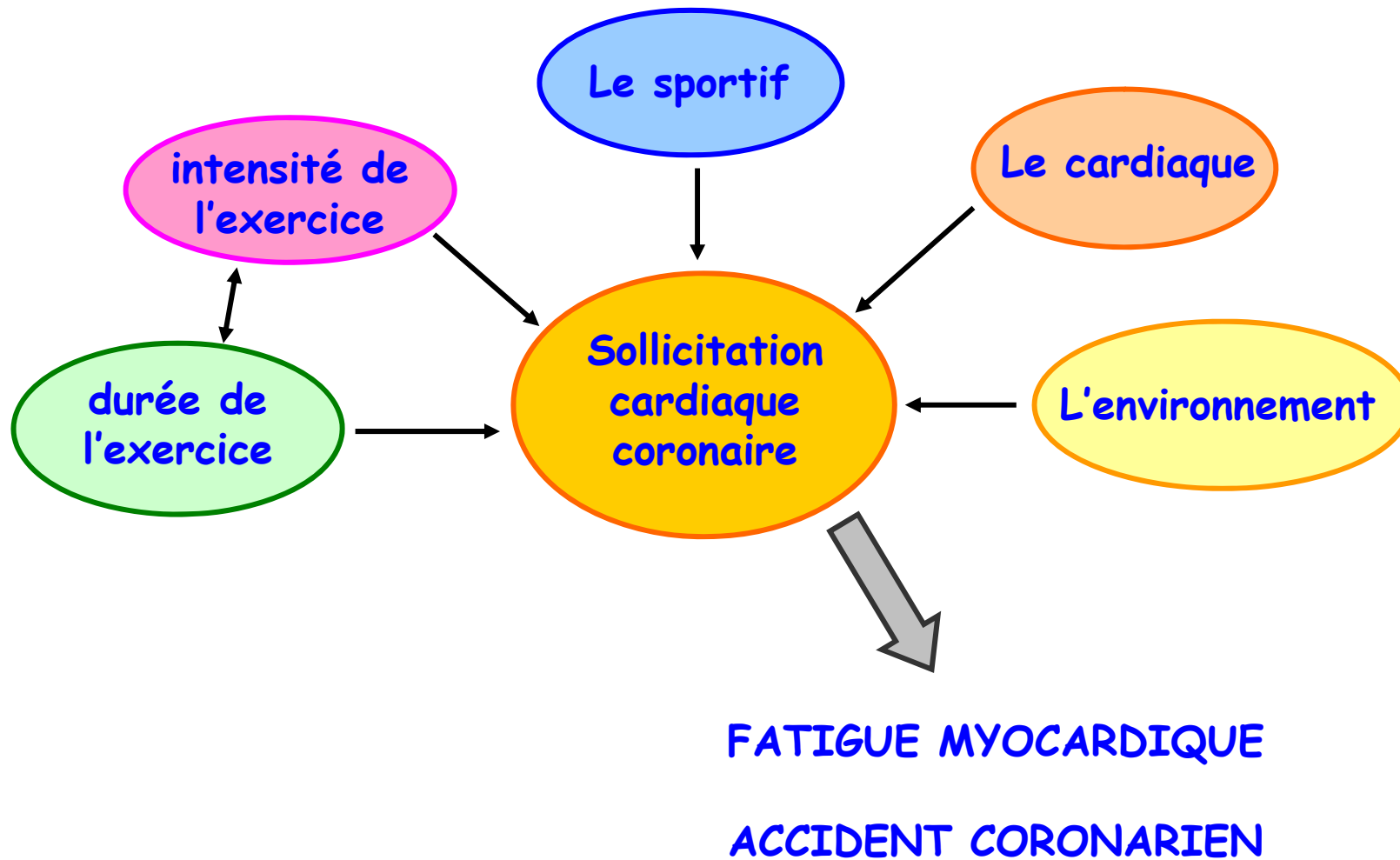


- Engouement ++++
- Contrainte cardio-vasculaire ?

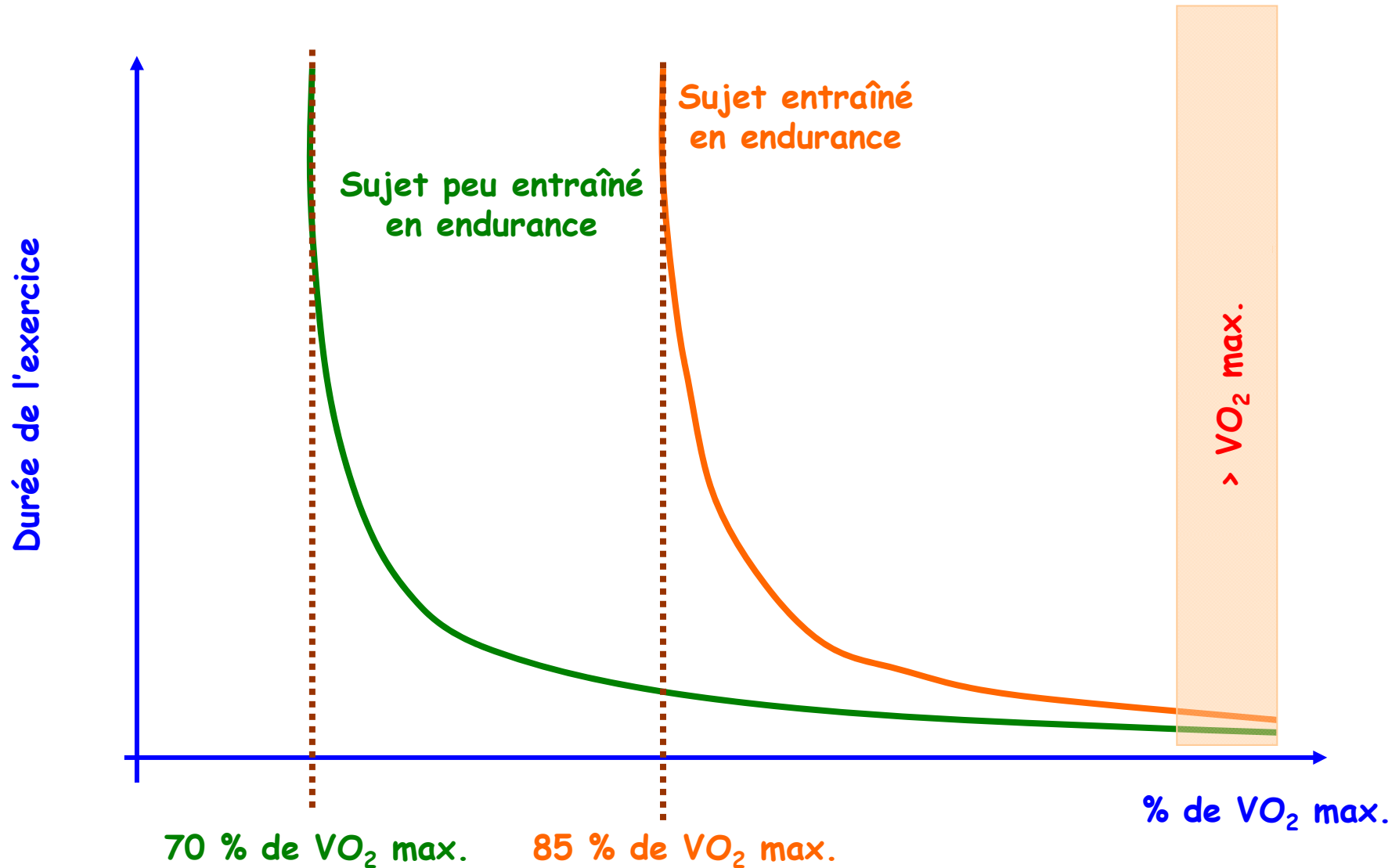
# Facteurs de la performance



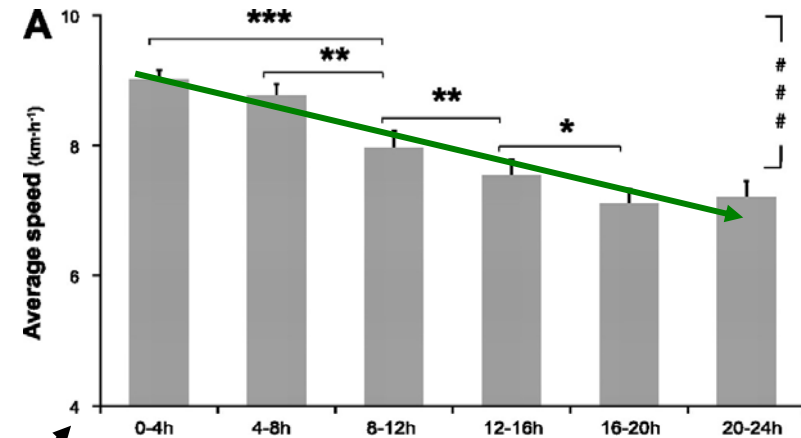
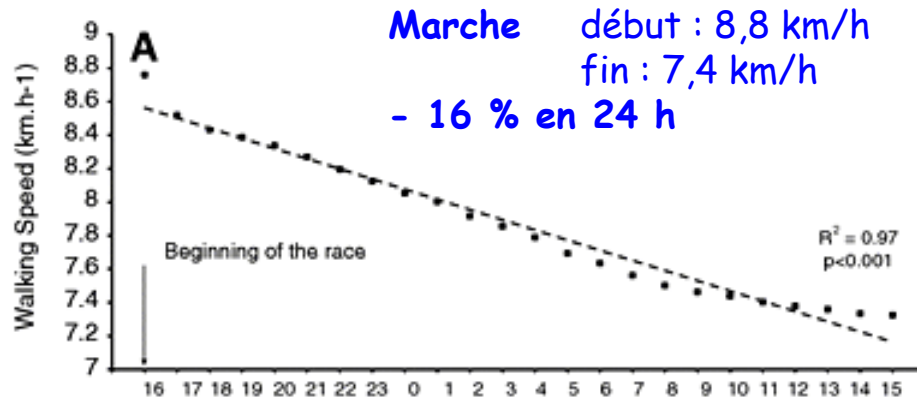
# La contrainte cardio-vasculaire



# 1°) Intensité de l'exercice



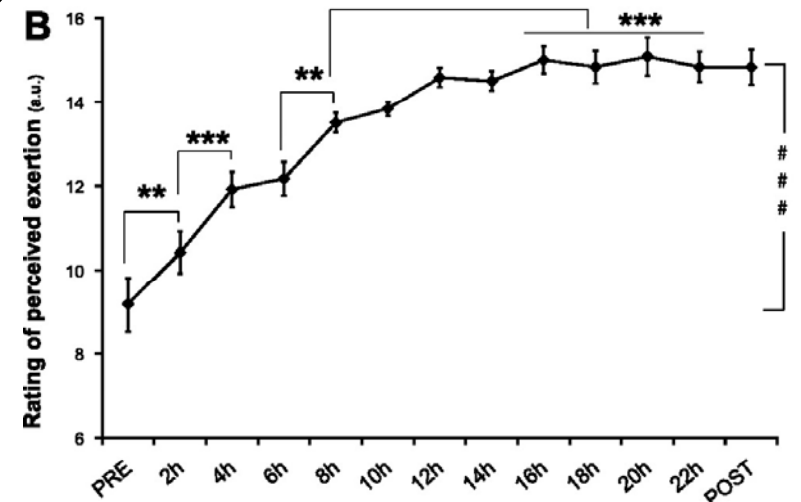
# 1°) Intensité de l'exercice



D'après Cottin F. *Eur J Appl Physiol* 2007

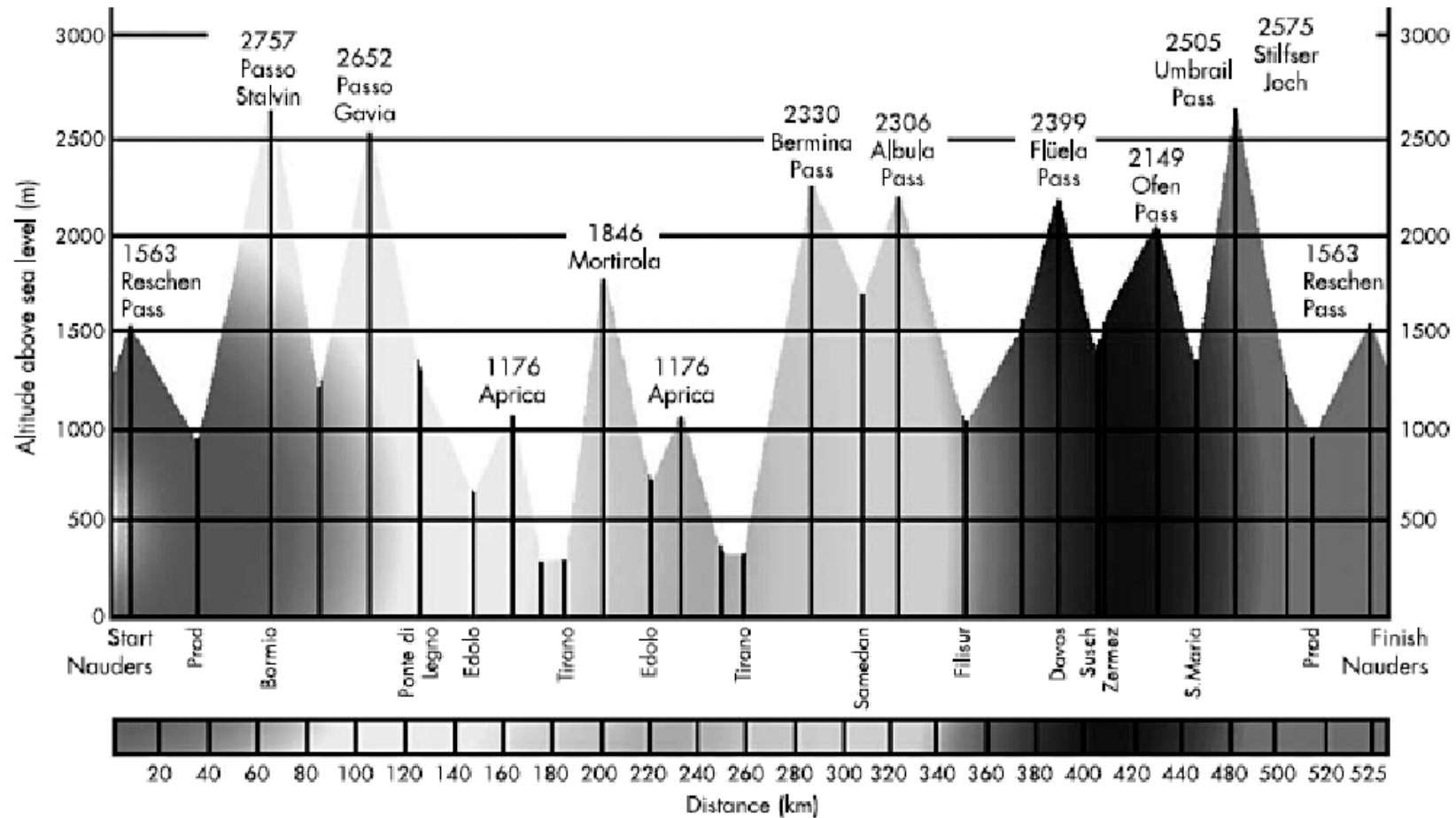
Course tapis  
- 22 % en 24 h

début : 9 km/h  
fin : 7 km/h



D'après Martin V. *JAP* 2010

# 1°) Intensité de l'exercice



Modifié d'après Neumayr G. *Br J Sports Med* 2004

# 1°) Intensité de l'exercice

**Table 3** Exercise intensity in percentage and absolute time (h/min) of total race time

|   | Mean              | SD               |
|---|-------------------|------------------|
| HR <sub>average</sub> (beats/min)                     | 126               | 7                |
| HR <sub>average</sub> /HR <sub>max</sub> (whole race) | 0.68              | 3.5              |
| HR <sub>average</sub> /HR <sub>max</sub> (first 6 h)  | 0.86              | 3.4              |
| HR <sub>average</sub> /HR <sub>max</sub> (last 6 h)   | 0.66              | 3.5              |
| HR decline from start to finish (%)                   | 23                | 3.5              |
| HR <sub>int</sub> (<70% HR <sub>max</sub> )           | 53% (14 h 32 min) | 13% (3 h 34 min) |
| HR <sub>int</sub> (70-80% HR <sub>max</sub> )         | 25% (6 h 51 min)  | 8% (2 h 12 min)  |
| HR <sub>int</sub> (80-90% HR <sub>max</sub> )         | 19% (5 h 13 min)  | 6% (1 h 39 min)  |
| HR <sub>int</sub> (>90% HR <sub>max</sub> )           | 3% (49 min)       | 1% (16 min)      |

- Les Fc suivent le profil de la course
- Les Fc les plus importantes = montées des cols
- Fc max = 186/min
- Fc moyenne = 126/min  
ratio = 0,68
- -10 %/10 h
- Notion de « seuil d'ultra-endurance »

Modifié d'après Neumayr G. *Br J Sports Med* 2004

## 2°) sujet = sportif

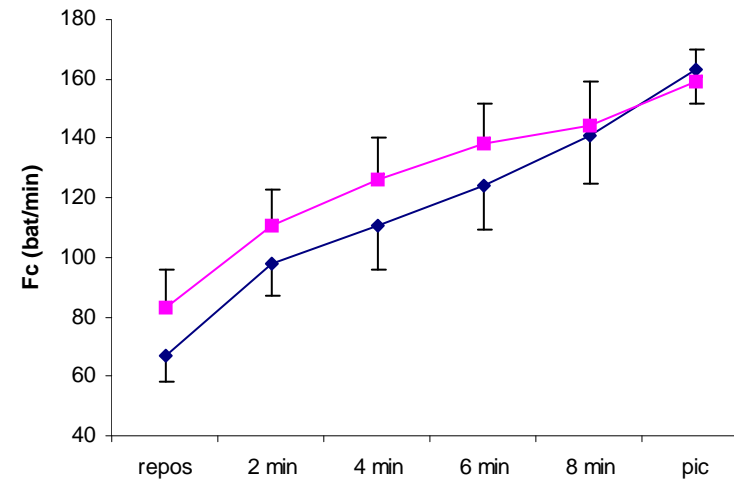
- Capable de maintenir une intensité moyenne d'exercice importante
- Sollicitation cardio-vasculaire probablement plus importante pour les athlètes les plus entraînés
- Fatigue myocardique ?
  - Un sportif sur deux après épreuve longue

## 2°) sujet = FRCV - cardiaque

- Sollicitation cardio-vasculaire : quel niveau ?  
De toute façon significative +++
- Plus importante chez les sujets les moins entraînés ?  
? Pas évident car fatigue plus précoce et plus limitante ?
- Autres facteurs de risque
  - Volémie (10 % de sujet en surcharge volémique)
  - Prise de médicaments sur une course de plus de 24 h ??  
Oui ? Quand ? Quelle dose ? Utile ?
  - Autres comportements à risque

## 3°) environnement

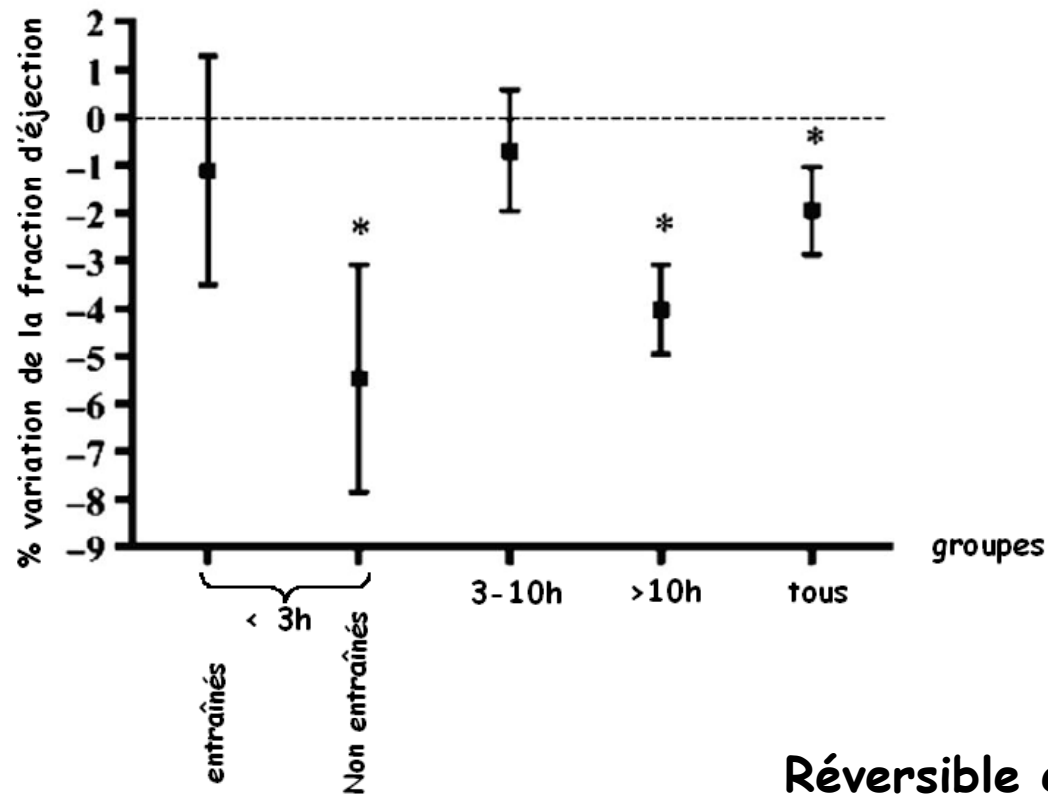
- Chaleur
- Froid, vent
- Hypoxie
  
- Dérive cardiaque



Modifié d'après Schmid JP. *Heart*;2006

# Fatigue myocardique

## Evolution de la fonction systolique

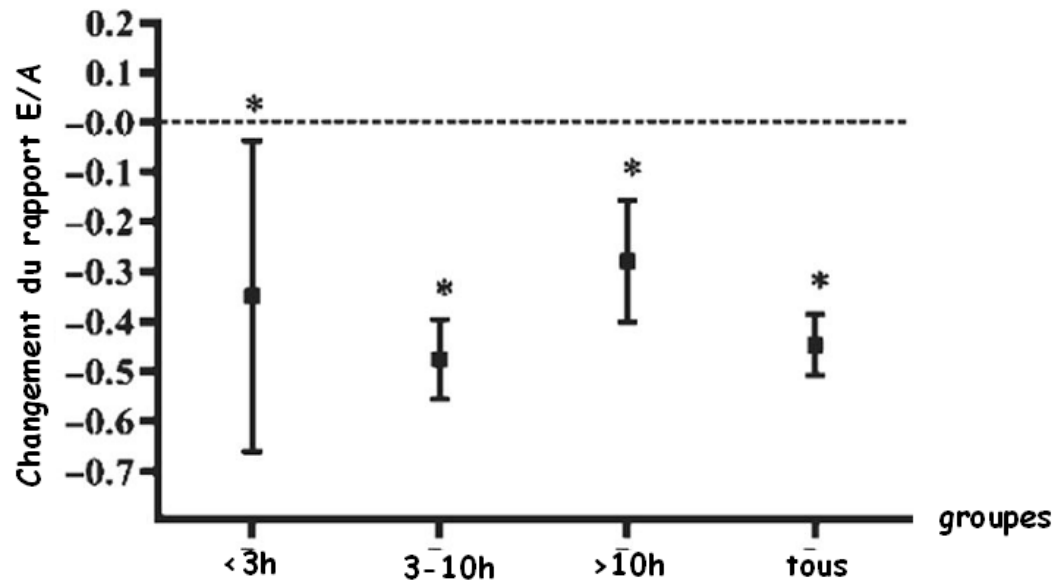


Réversible en 24 à 48h  
Signification clinique ???

Modifié d'après Middleton N. *MSSE* 2006

# Fatigue myocardique

## Évolution de la fonction diastolique



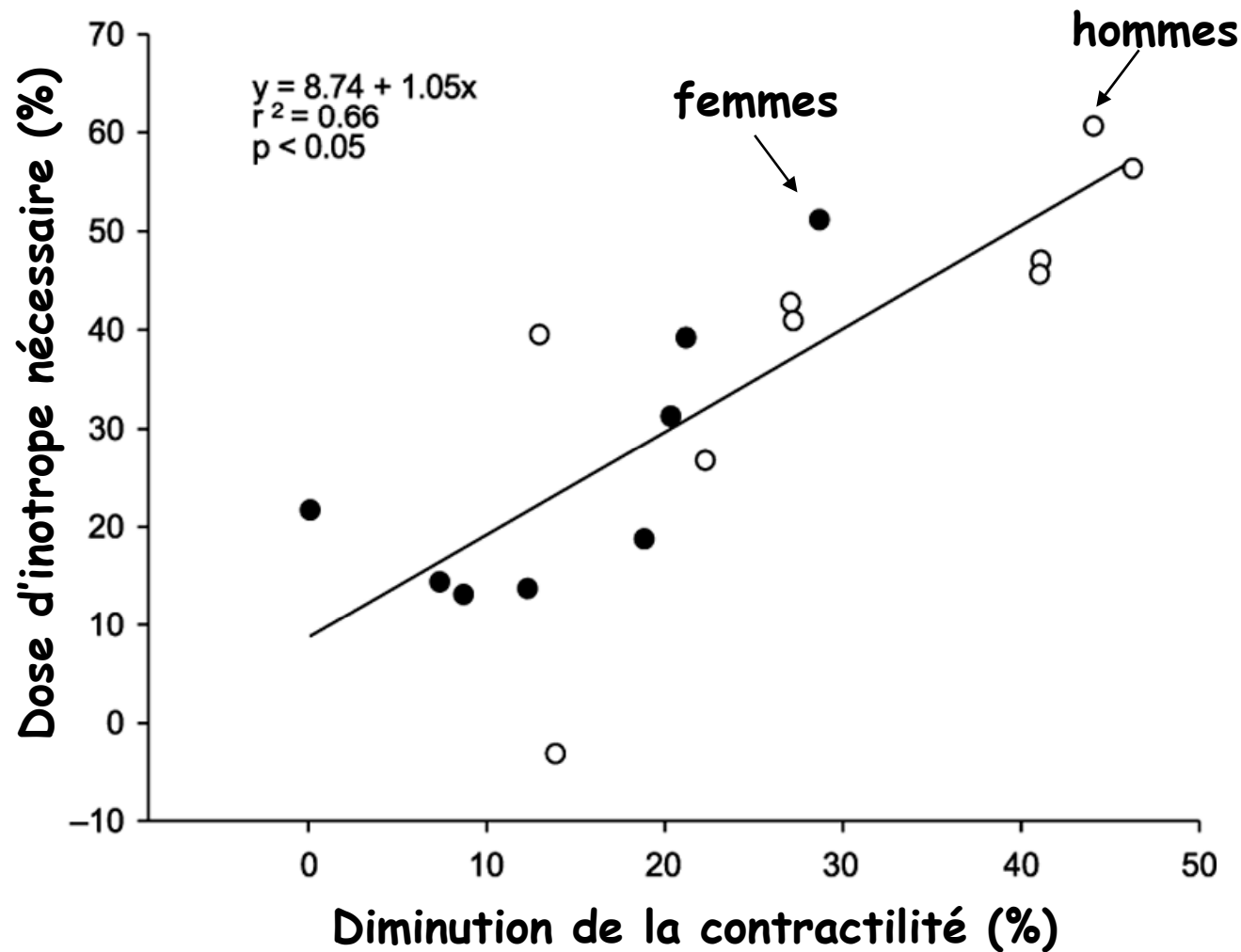
Moins rapidement réversible  
Plus fréquent ???  
Signification clinique ???

Modifié d'après Middleton N. *MSSE* 2006

# Fatigue myocardique-physiopathologie

- Difficile +++ [Scott JM *MSSE* 2008]
- Modifications des conditions de charge [Hassan M *Br J Sports Med* 2006]
- souffrance myocardique ?
  - Corrélation ↓ FE et [TnTc] [Neilan TG *Circulation* 2006]
  - Sidération myocardique ?
    - ↑ stress oxydant
    - Altération homéostasie calcique
  - ↑ masse myocardique chez l'athlète
  - Retrouvée chez 20 % des sujets après 160 km de course [Scott J *MSSE* 2009]
- « re-setting » du baro-réflexe
- Désensibilisation des  $\beta_1$ -récepteurs myocardiques +++

# Désensibilisation des $\beta_1$ -récepteurs



Modifié d'après Scott JM. *JAP* 2007

# Risque coronarien ?

- Oui comme pour tout exercice
  - Effort
  - Déshydratation
  - Augmentation de l'aggrégabilité plaquettaire
- Risque plus important ?
  - Pas de données dans la littérature
  - *A priori* non mais à confirmer
  - Activité à n'autoriser que pour les sujets raisonnables
  - Problème de la prise d'AAP chez le sujet à risque : toujours efficace ?

# Conclusion

- Les sports d'ultra-endurance sont des activités difficiles
- La contrainte cardio-vasculaire est significative, mais au final, l'intensité de l'exercice est souvent moindre que pour des courses « courtes »
- Pas de surenchère au sens pas de sur-risque
- Fatigue myocardique : réversible et sans signification clinique
- Peu d'études physiologiques chez les trailers +++
- Conséquences à long terme ???