

# Paramètres physiologiques et évaluation des voies respiratoires supérieures et profondes chez des chevaux Trotteurs soumis à un exercice standardisé sur tapis roulant

Anne Couroucé-Malblanc<sup>1</sup>, DMV, PhD, Dip. ECEIM

Guillaume Fortier<sup>2</sup>, Stéphane Pronost<sup>2</sup>,

Richard Corde<sup>3</sup>, Fabrice Rossignol<sup>3</sup>, Valérie Deniau<sup>3</sup>

1. Clinique équine, ENVN, Atlanpôle - La Chantrerie - 44307 Nantes cedex 03, France

2. Laboratoire Départemental Frank Duncombe, 1 route de Rosel, 14 000 Caen, France

3. Clinique Vétérinaire, Domaine de Grosbois, 94 470 Boissy St Léger, France

12 juin 2008, AVF

## Introduction

- **Contre-performance = véritable challenge pour le vétérinaire**
  - Causes souvent difficiles à cerner
  - L'intolérance à l'exercice est souvent associée avec des affections respiratoires qui sont généralement sub-cliniques, les signes survenant généralement lors d'exercice maximal.
- **Approche d'un cheval contre-performant**
  - Examens complémentaires
  - Evaluation de la réponse métabolique et donc de la tolérance d'une affection donnée

12 juin 2008, AVF

## Objectifs

- Evaluer la relation entre des variables physiologiques, l'endoscopie et la cytologie du LBA lors d'un exercice standardisé sur un tapis roulant incliné à 2,5% dans deux populations de chevaux : chevaux performants (groupe de contrôle) et chevaux contre-performants.
  - **Premier objectif** : définir des valeurs normales de FC, gaz sanguins artériels, lactatémie et cytologie du LBA post-exercice chez des chevaux Trotteurs à l'entraînement et performants en compétition.
  - **Second objectif** : comparer les résultats obtenus dans ce groupe de contrôle avec ceux du groupe « contre-performant » et évaluer les différences entre ces deux groupes pour les paramètres physiologiques et pour la cytologie du LBA post-exercice.

12 juin 2008, AVF

## Les chevaux

- 115 Trotteurs
  - 23 chevaux performants
    - 2 à 9 ans
    - 6 mâles, 6 hongres et 11 femelles
    - $447 \pm 50$  kg
  - 92 chevaux contre-performants
    - 2 à 9 ans
    - 49 mâles, 18 hongres et 25 femelles
    - $485 \pm 42$  kg



## Test d'effort standardisé

- ✓ Tapis roulant - Sätö I
- ✓ Acclimatation
  - 3 exercices
- ✓ Test :
  - Echauffement de 10 min au petit trot
  - 3 paliers de 3 min : 490, 565 et 630 m/min
  - Palier endoscopie de 1min 30 sec à vitesse maximale
  - Récupération active de 5 min à une vitesse d'environ 240 m/min



12 juin 2008, AVF

## Paramètres mesurés au cours de l'exercice

- Fréquence cardiaque
  - Polar Vantage XL
- Lactatémie
- Gaz sanguins artériels

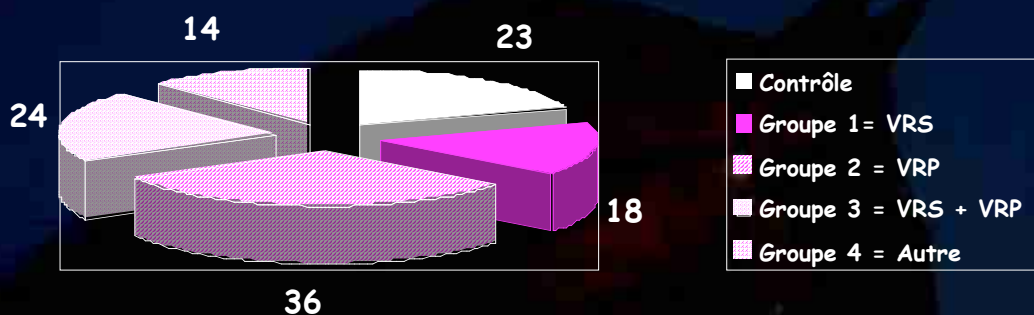


## Paramètres mesurés après l'exercice

- Lavage broncho-alvéolaire
  - 1H après l'exercice
  - Sonde à ballonnet
  - 120 ml de NaCl
- Envoi des échantillons au laboratoire Frank Duncombe



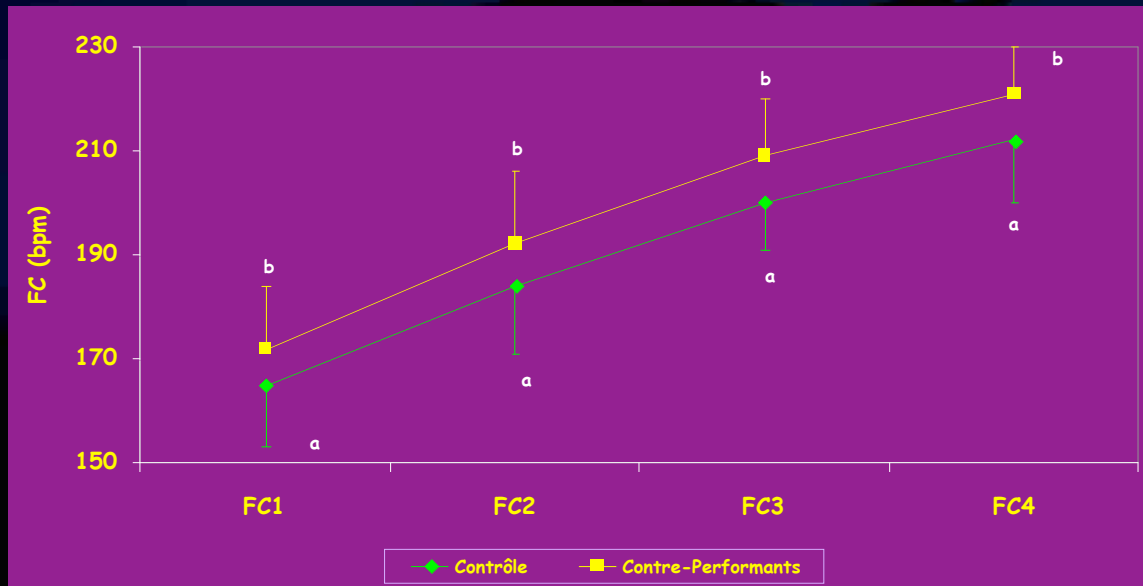
## Analyse des données



### VRP :

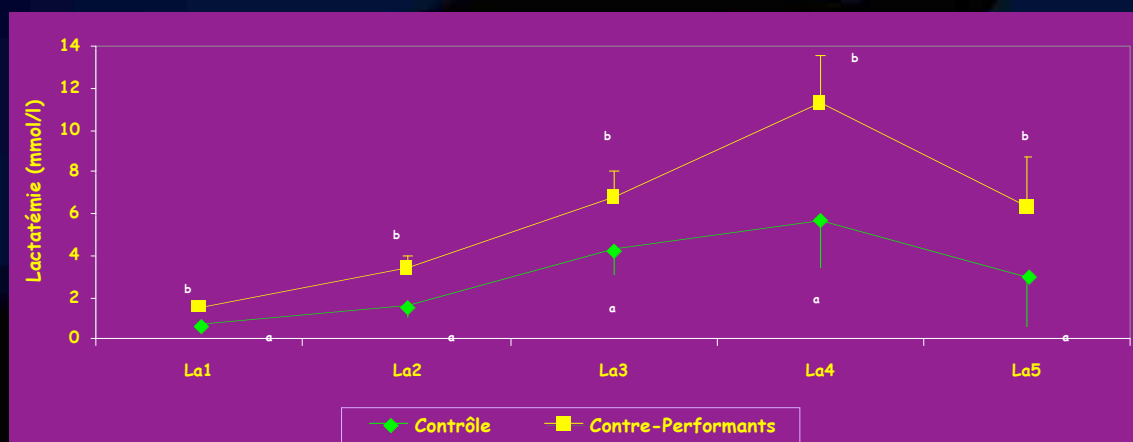
- ✓ Maladie inflammatoire des voies respiratoires profondes (MIVRP) : taux de neutrophiles dans le LBA post-exercice supérieur à 15%
- ✓ Hémorragie pulmonaire induite à l'exercice (HPIE) : taux d'hémositédéphages supérieur à 8%
- ✓ Maladie irritative : taux de cellules épithéliales supérieur à 8%
- ✓ Hypersensibilité : taux de mastocytes supérieur à 2%

## Résultats Fréquence cardiaque



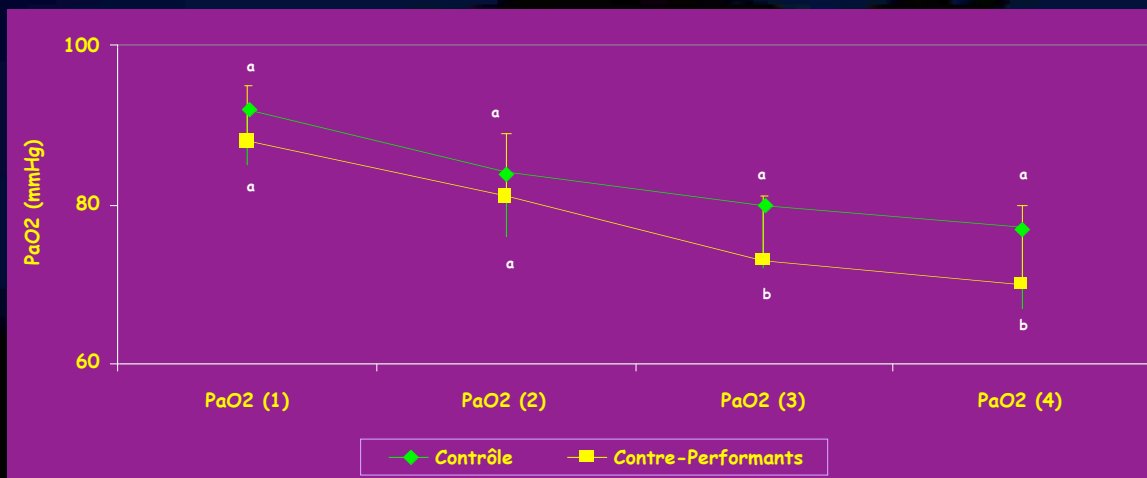
12 juin 2008, AVF

## Résultats Lactatémie



12 juin 2008, AVF

## Résultats PaO2



12 juin 2008, AVF



## Résultats Endoscopie

	VRS simple	VRS multiple
<b>Groupe 1 (n=18)</b>	<b>11</b> DDVP (8), RAE (1), DRVP (1), CCA (1)	<b>7</b>
<b>Groupe 3 (n=24)</b>	<b>24</b> DDVP (22), RAE (1), CCV (1)	-

**E 45,6% des chevaux contre-performants  
présentaient une affection des VRS**

**E 57,1% des chevaux présentant une  
affection des VRS présentaient une  
affection des VRP**





## Résultats

### VRP

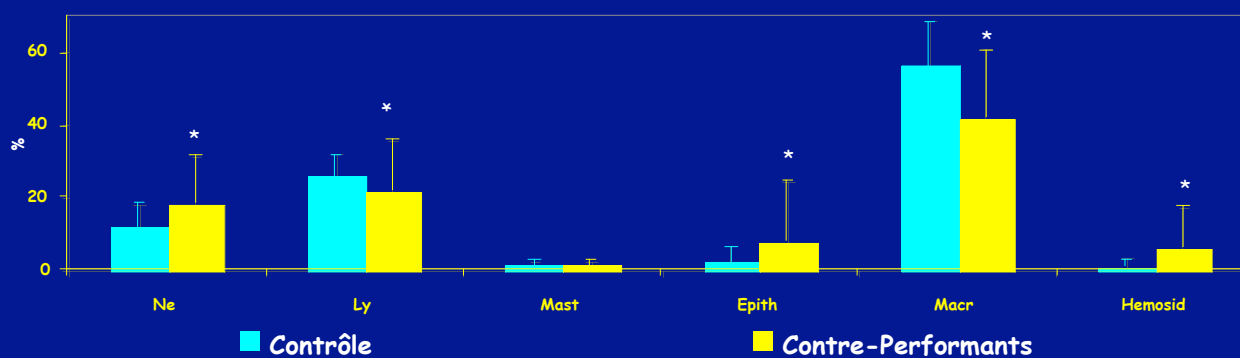
	MIVRP	HPIE	MIVRP + HPIE	MIVRP + autre	HPIE + Irritative	Irritative	Hypersensibilité
Groupe 2 (n=36)	11	5	7	3	1	6	3
Groupe 3 (n=24)	14	2	3	1	-	4	-
<b>TOTAL</b>	<b>25</b> (41,7%)	<b>7</b> (11,6%)	<b>10</b> (16,6%)	<b>4</b> (6,7%)	<b>1</b> (1,7%)	<b>10</b> (16,6%)	<b>3</b> (5,0%)

**E 65,2% des chevaux contre-performants présentaient une affection des VRP**

12 juin 2008, AVF

## Résultats

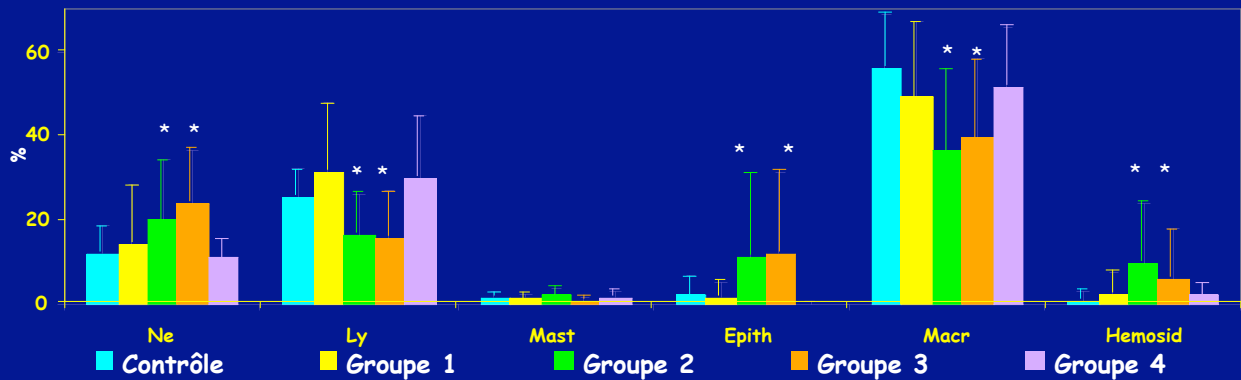
### Lavage broncho-alvéolaire



12 juin 2008, AVF

# Résultats

## Lavage broncho-alvéolaire



12 juin 2008, AVF

## Discussion

### POPULATION

- Dans notre population : 84,8% des chevaux présentaient une affection des voies respiratoires
  - Franklin *et al.*, 2006 ; Lane *et al.*, 2006
- D'autres auteurs donnent un pourcentage plus faible d'anomalies des voies respiratoires supérieures et un pourcentage plus important de boiteries ou d'affections cardiaques (Morris et Seeherman, 1991 ; Martin *et al.*, 2000)
- Différences dues à la sélection de la population référée

12 juin 2008, AVF



## Discussion

### ENDOSCOPIE AU REPOS vs EXERCICE

- Peu de corrélation entre l'endoscopie des VRS au repos et à l'exercice
- L'endoscopie de repos n'est pas fiable pour le diagnostic d'obstructions dynamiques des voies respiratoires supérieures (Lane *et al.*, 2006)



12 juin 2008, AVF

## Discussion

### PARAMETRES PHYSIOLOGIQUES

- Population chevaux contre-performants vs contrôle :  
Fréquence cardiaque et lactatémie plus élevés et pression artérielle en oxygène plus basse
- Des anomalies des VRS et/ou VRP limitent les échanges d'oxygène
- Hypoxie dépend de :
  - la capacité aérobie des chevaux
  - le stade d'entraînement
  - Un défaut ventilation-perfusion (Couetil et Denicola, 1995).

12 juin 2008, AVF

## Discussion

### AFFECTIONS DES VOIES RESPIRATOIRES

- Dans notre étude :
  - 45,6% présentaient une affection des VRS
    - Majorité de DDVP (*Lane et al., 2006*)
    - 57,1% d'entre eux présentaient une affection des VRP
  - 65,2% présentaient une affection des VRP
- Il ne faut pas négliger l'incidence des affections des VRP même chez les chevaux présentant une anomalie évidente des VRS.

12 juin 2008, AVF

## Discussion

### CYTOLOGIE DE LBA DU GROUPE DE CONTRÔLE

- Les macrophages et les lymphocytes sont les cellules majeures décelées dans un LBA chez un cheval normal (*McKane et al., 1993 ; Bain, 1997*).
- Peu de cellules épithéliales, de mastocytes et d'éosinophiles (*Derksen et al., 1989 ; McKane et al., 1997 ; Lapointe et al., 1994 ; Dixon et al., 1995*).
- Peu de neutrophiles



## Discussion

### FACTEURS INFLUENCANT LES RESULTATS DU LBA

- Technique utilisée / pourcentage des différentes cellules du LBA
  - Pour le pourcentage de neutrophiles : 5,4% ( $\pm 3,2$ ) à 14,4% ( $\pm 10,1$ ) selon la quantité de liquide infusé (300 ml dans le premier cas et 50 ml dans le second).
- Stade d'entraînement
  - Les chevaux activement impliqués en course présentent souvent deux fois plus de neutrophiles par rapport aux chevaux en travail d'endurance (Mc Kane *et al.*, 1995)
- Effets de l'exercice
  - Pourcentage de neutrophiles est deux fois plus important dans le LBA post-exercice par rapport au LBA pré-exercice (Couetil et Denicola, 1999).
  - Présence de globules rouges libres.
    - Meyer *et al.* (1998) ont montré qu'il existe une corrélation entre le nombre de globules rouges dans le liquide de LBA et les pressions artérielles pulmonaires importantes lors d'exercice à vitesse maximale.

12 juin 2008, AVF

## Discussion

### CYTOLOGIE DU LBA POPULATION CONTRE-PERFORMANTE vs CONTROLE

- Augmentation des neutrophiles : témoin de MIVRP
- Augmentation des hémosidérophages : témoin d'HPIE
- Augmentation de cellules épithéliales : témoin d'une érosion des voies respiratoires profondes (affections virales ?)
- Augmentation des mastocytes : hypersensibilité
- Relation MIVRP et HPIE :
  - Certains auteurs estiment que l'HPIE fait suite à une MIVRP (O'Callaghan *et al.*, 1987 ; Newton et Wood, 2002).
  - D'autres auteurs estiment que la présence de sang dans les voies respiratoires peut provoquer l'apparition d'une MIVRP (Aguilera-Tejero *et al.*, 1995 ; McKane et Slocombe,

12 juin 2008, AVF

## Discussion

- ✓ Groupe 4 : pas d'affections respiratoires diagnostiquées
  - FC élevée
    - Problème cardiaque ?
    - Douleur ?
    - Affection locomotrice sous-jacente ?

12 juin 2008, AVF

## Conclusion

- Il existe une réponse métabolique différente (FC, lactatémie, PaO<sub>2</sub>) à l'exercice chez des chevaux contre-performants par rapport à des chevaux performants (groupe de contrôle)
- Le lavage broncho-alvéolaire post-exercice présente un grand intérêt même chez des chevaux présentant une anomalie évidente des voies respiratoires supérieures

12 juin 2008, AVF



Je vous  
remercie  
pour votre  
attention