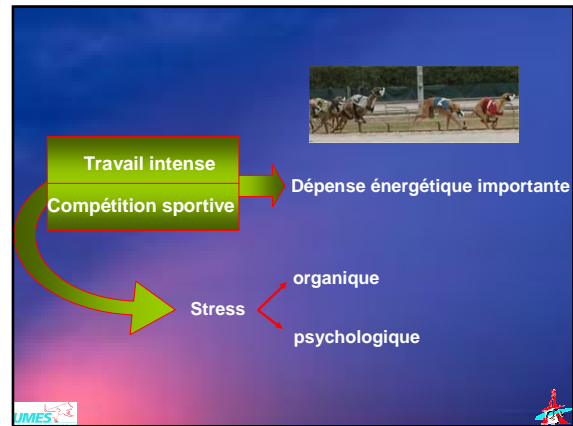


## Conséquences nutritionnelles du stress chez le chien de recherche / sauvetage



**Dominique GRANDJEAN**  
DVM, PhD, HDR  
Colonel, Vétérinaire en Chef, Brigade de Sapeurs Pompiers de Paris  
Professeur, Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort  
Unité de Médecine de l'Élevage et du Sport

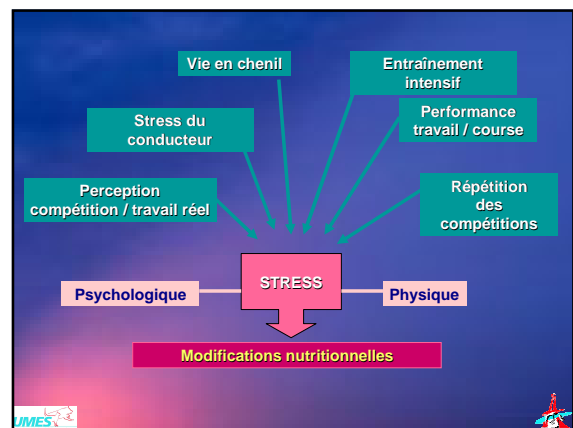
**UMES**





**Travail intense**  
**Compétition sportive** → Adaptations nutritionnelles

1. Fournir une énergie de qualité optimale
2. Fournir une énergie en quantité adéquate
3. Combler les vides physiologiques induits par le stress
4. Minimiser le volume et le poids du bolus intestinal
5. Aider à maintenir un état d'hydratation convenable
6. Valoriser les aides ergogènes efficaces

**UMES**



### Conséquences des stress cumulatifs chez le chien de recherche / sauvetage



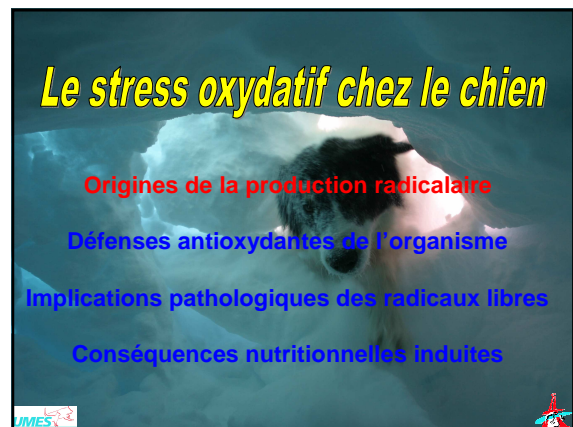
Stress oxydatif cellulaire  
+  
Stress fonctionnel  
+  
Stress endocrinien

---

Stress oxydatif cellulaire  
Modification du transit digestif  
Modifications comportementales  
Vieillessement articulaire

**UMES**

## Le stress oxydatif chez le chien



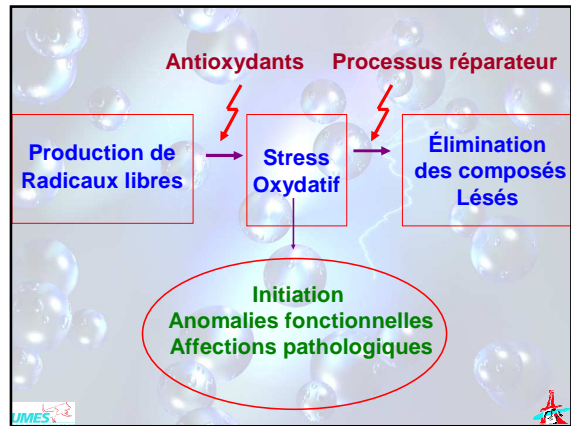
Origines de la production radicalaire  
Défenses antioxydantes de l'organisme  
Implications pathologiques des radicaux libres  
Conséquences nutritionnelles induites

**UMES**

# Radicaux libres

- Molécules très actives**
  - R<sup>•</sup>, ROO<sup>•</sup>, HO<sup>•</sup>, O<sub>2</sub><sup>-•</sup>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- Production**
  - Métabolisme aérobie,
  - Ischémie/reperfusion,
  - Inflammation, oxydation des graisses, ...
- Conséquences**
  - Lésions → lipides, protéines, carbohydrates, DNA, ...

Thomas, 1994.



# Facteurs en cause lors du stress oxydatif

## Facteurs exogènes

- Consommation d'aliments**
  - Ration riche en protéines et/ou lipides
  - Ration pauvre en antioxydants
  - Alcool, café
- Polluants**
  - Cigarette
  - Pollution de l'air
  - Asbestose
- Radiations**
  - Ionisantes
  - Ultraviolets
  - Micro-ondes
- Absorption cutanée**
  - Insecticides
  - Psoralènes
  - Lindane
- Médicaments**
  - Anticancer
  - Psoralènes

# Facteurs en cause lors du stress oxydatif

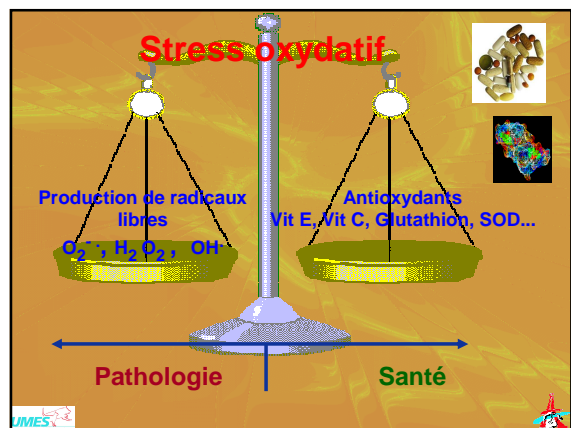
## Facteurs endogènes

- Exercice physique
- Stress psychologique
- Inflammation
- Cancer
- Ischémie - Reperfusion
- Mort cellulaire

Entraînement ?  
Démarrage progressif ?  
Statut antioxydant préalable ?

# Le stress oxydatif chez le chien

- Origines de la production radicalaire
- Défenses antioxydantes de l'organisme
- Implications pathologiques des radicaux libres
- Conséquences nutritionnelles induites



## Le stress oxydatif chez le chien

Origines de la production radicalaire

Défenses antioxydantes de l'organisme

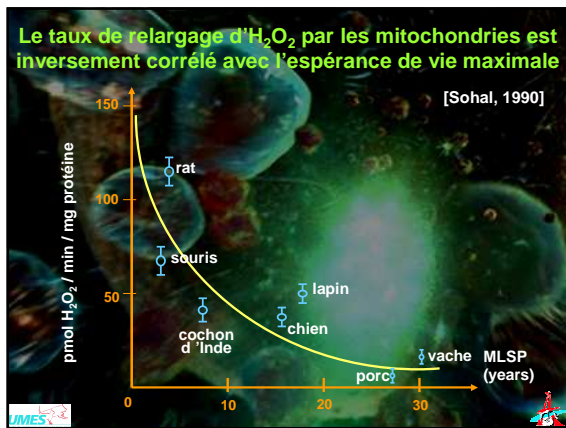
Implications pathologiques des radicaux libres

Conséquences nutritionnelles induites

## Implications pathologiques des radicaux libres : Vieillesse

Hypothèse actuelle

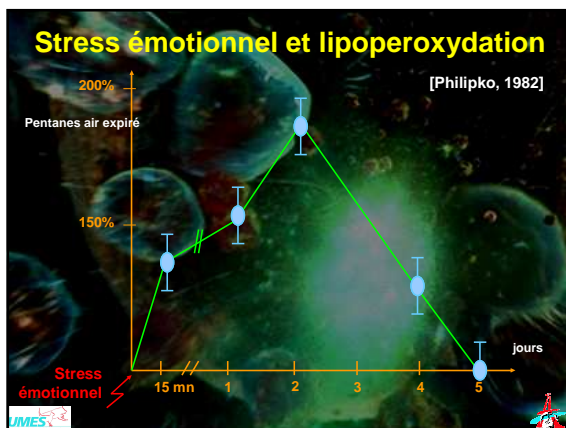
Le vieillissement est le résultat d'un déséquilibre chronique entre la production de radicaux prooxydants, les défenses antioxydantes, et les processus de réparation cellulaire



## Implications pathologiques des radicaux libres : Affections neurologiques

Affections

- Neurologiques
- Ophtalmologiques
- Cardiovasculaires
- Articulaires
- Sanguines
- Cancéreuses



## Le stress oxydatif chez le chien

Origines de la production radicalaire

Défenses antioxydantes de l'organisme

Implications pathologiques des radicaux libres

Conséquences nutritionnelles induites

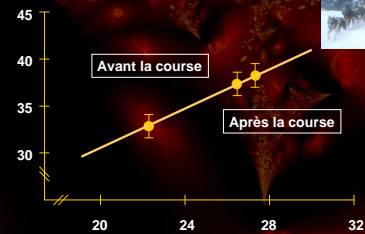
## Impact nutritionnel du stress

### 1/ Stress et protéines

- ↳ ↑↑↑ turnover cellulaire
- ↳ ↑↑↑ sérotonine
- ↳ Conséquences nutritionnelles

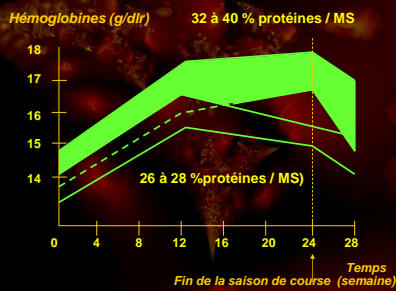
JMES

## Modification de l'hématocrite en fonction de la quantité de protéines de la ration : cas du Husky en course longue distance



JMES

## Le taux de protéines permet de lutter contre le syndrome « anémie du sportif »



JMES

## Impact nutritionnel du stress

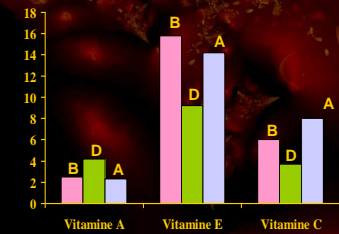
### 2/ Stress et membranes cellulaires

- ↳ Notion de stress oxydatif cellulaire
- ↳ Impacts sur les marqueurs du stress
- ↳ Acides gras oméga 3 et fluidité membranaire
- ↳ Antioxydants nutritionnels

JMES

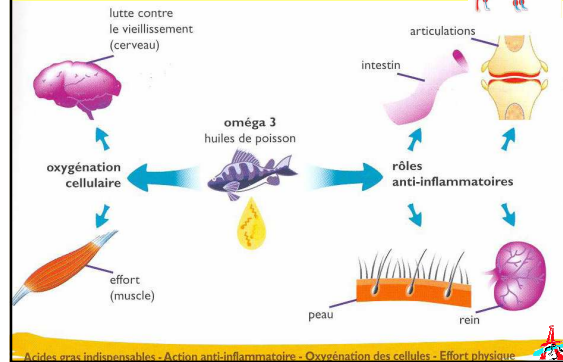
### Vitaminémies :

Avant (B), pendant (D), après (A) une période de stress chez le chien. Des chutes significatives des concentrations sériques en alphatocophérol et acide ascorbique (mais pas en rétinol) apparaissent durant la saison De course dans un attelage de chiens de traîneau de haut niveau.



JMES

## Acides Gras Oméga 3



## Acides Gras Oméga 3

- ↳ Observations par des vétérinaires lors de l'Iditarod 1985
- ↳ Moins d'affections podales sur les chiens nourris avec du saumon
- ↳ Protocoles de recherche conduits par
  - Auburn University
  - UMES / Royal Canin
- ↳ Conséquences pratiques depuis 1987

## Anti-oxydants

ultraviolets  
pollution  
stress  
mauvaise alimentation

radicaux libres

protection antioxydante

cellule détruite / cellule normale

## Le chien de travail, modèle d'étude du stress oxydatif cellulaire

Consommation d'oxygène élevée

Oxydation lipidique intense

Statut inflammatoire chronique

Stress cumulatifs importants

Ischémies/reperfusions d'effort

↑↑↑ Stress oxydatif ↑↑↑

## Exercice Intensité Élevée

↳ ± hypoxie musculaire ± ischémie-reperfusion musculaire

↳ ↑↑↑ Radicaux libres

↳ Destruction des membranes cellulaires

Lésions → mort

## Exercice Intensité Élevée

↳ ± hypoxie musculaire ± ischémie-reperfusion musculaire

↳ ↑↑↑ Radicaux libres

↳ Destruction des membranes cellulaires

Lésions → mort

↳ Entraînement Nutrition

↳ antioxydants

↳ Entraînement Nutrition Génétique ?

↳ Diagnostic précoce

## Programmes de Recherche de l'Unité de Médecine de l'Élevage et du Sport

SOC et Antioxydants

### Chiens de l'extrême

## Anti-oxydants


Expédition Licancabur « Chiens des Cimes » - Chili

- ↳ Chiens de recherche et de sauvetage
- ↳ Protocole de recherche sur le Mal Aigu des Montagnes
- ↳ 6000 mètres sans acclimatation
- ↳ Effet bénéfique important de la vitamine E
  - ↳ Capacité de travail
  - ↳ Prévention des pathologies induites
  - ↳ Etude en randomisation à l'aveugle
  - ↳ Publié dans le « Journal of nutrition » 1998
- ↳ UMES / Royal Canin



## Anti-oxydants

Expédition Licancabur « Chiens des Cimes » - Chili



## Anti-oxydants

Expédition Licancabur « Chiens des Cimes » - Chili



## Anti-oxydants

Expédition Licancabur « Chiens des Cimes » - Chili



## Le chien de traîneau

Un modèle parfait

- ↳ « Super » athlète aérobic
- ↳ Exercice intense
- ↳ Rations hypergrasses
- ↳ « Syndrome mort subite »



## Anti-oxydants

Recherches en Alaska et dans le Wyoming

- ↳ Fort taux de graisses ingérées
- ↳ Niveau de consommation d'oxygène le plus élevé
- ↳ Statut inflammatoire permanent
- ↳ Syndrome Mort Subite



### Alaska Come Back Race 1997

#### Protocole de recherche UMES / Royal Canin

Jacques PHILIP      Helmuth PEER      Monique BENE

Sans supplémentation      1 g Vitamine E jour

### Vit E et Stress oxydatif chez le chien de traîneau

#### Travaux UMES - Alaska 1998

#### Protocole

1000 UI Acétate Alpha-Tocophérol par jour

Placebo

2      1      3

SPRINT      MID-DISTANCE      MID-DISTANCE  
Entraînement + courses      Entraînement      Entraînement + courses

SEPT 97      NOATAK RACING TEAM ; Magali et Jacques PHILIP      Cage + entraînement  
Centre de recherche ROYAL CANIN      Nourriture + support  
MAY 98      Tex COADY ; Nathalie MOQUET ; Anette KRILLER      Échantillons mensuels  
Cargo AIR FRANCE      Envoi des échantillons

### Alaska – Wyoming 1999

#### Protocole de recherche UMES – Royal Canin

- Distance totale # 672 kms
- 12 étapes
- Pool de 16 chiens
- 12 chiens maximum par étape
- Altitude moyenne = 2300 m (1500-3000)

2 groupes de 8 Alaskan Huskies

Randomisation en

Groupe E : ration + 1000 mg a -Tocophérol/jour

Groupe P : ration + placebo

### Résultats

#### Données cliniques

	Distance	Chiens drottés définitivement	Chiens drottés temporairement
Groupe E	# 250/chien	0	2**
Groupe P	# 120/chien	3*	12***

\* - 1 fracture de stress métacarpienne  
- 2 œdèmes aigus du poumon

\*\* - diarrhées de stress

\*\*\* - douleur musculaire, poignets, diarrhées de stress

### Alaska – Wyoming 2000

#### Protocole de recherche UMES – Royal Canin

22 Alaskan Huskies répartis en 2 groupes :  
[3400 km entraînement]

- Groupe 1 : aliment sec + 800 UI Vit E
- Groupe 2 : aliment sec + 800 UI Vit E + 300 mg SOD

IRMSSDR Race au Wyoming :

10 étapes  
700 kilomètres  
2000 à 3000 m altitude

### France 2000

#### Protocole de recherche UMES – Royal Canin

- Placebo : 700 mg amidon de maïs
- Vitamine E : 400 mg tocophérol acétate
- SOD : 300 mg SOD gliadine vectorisée (30 µg SOD pure)
- Vit E + SOD : 400 mg tocophérol + 300 mg gliadine-SOD

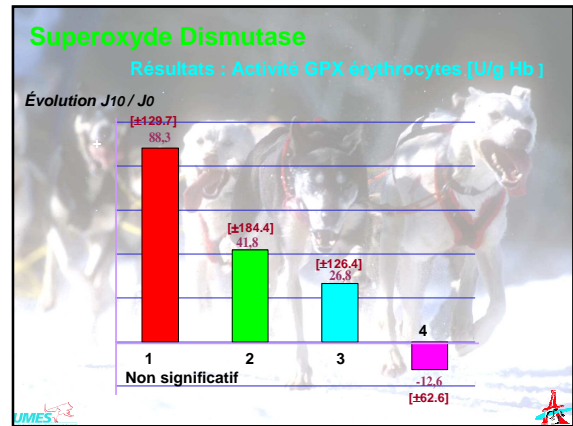
- 16 alaskan huskies → 4 x 4 par randomisation
- Au repos pendant 6 mois
- 3 à 5 ans
- 7 males, 9 femelles
- Base iam's 30/20

**Essai SOD / UMES 2000**

**Protocole expérimental**

Semaine	Supplément			
	Placebo	Vitamine E	SOD	Vitamine E + SOD
1 - 2	D	A	B	C
3 - 4	A	B	C	D
5 - 6	B	C	D	A
7 - 8	C	D	A	B

Test



**Anti-oxydants**

Recherches en Alaska et dans le Wyoming

- ↳ Vitamine E : 400 à 800 mg / chien / jour
  - ↳ corrélé à l'apport calorique en graisses
  - ↳ Alaska Come Back, Wyoming...
- ↳ Super Oxyde Dismutase : 300 mg / chien / jour
  - ↳ source privilégiée de gliadines naturelles
  - ↳ aucune conséquence pratique à ce jour
- ↳ Polyphénols, lignanes, flavonoïdes...
  - ↳ essai actuel dans le Wyoming

**Impact nutritionnel du stress**

3/ Stress et syndrome Stress Diarrhée Déshydratation

- ↳ Digestibilité globale de l'aliment
- ↳ Fructo-oligosaccharides
- ↳ Argiles

**La nutrition : fondamentale en prévention**

Syndrome Stress Diarrhée Déshydratation      Prévention nutritionnelle

- Zeolite / Smectite
- Fructo Oligo Saccharides
- Fibres solubles
- Probiotiques
- Acides gras Omega 3
- Fractionner la ration

**Impact nutritionnel du stress**

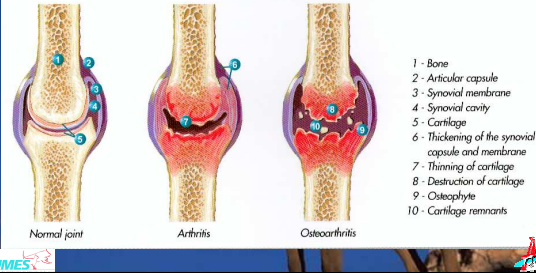
4/ Stress et articulations

- ↳ Antioxydants nutritionnels
- ↳ Glucosaminoglycanes
- ↳ Chondroïtine sulfate



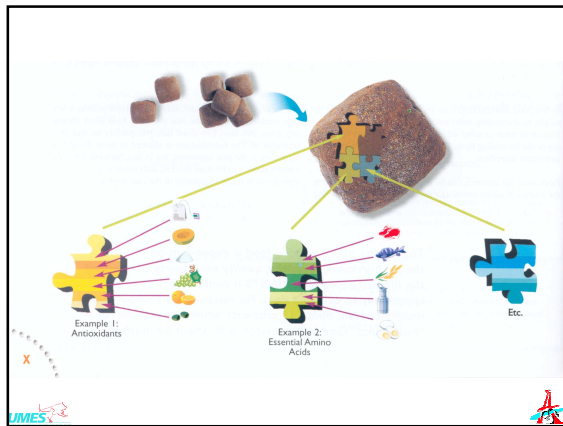
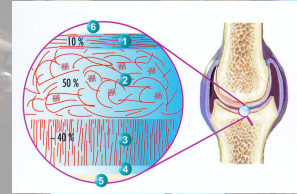
## Prévention nutritionnelle des affections articulaires

### Evolution of osteoarthritis



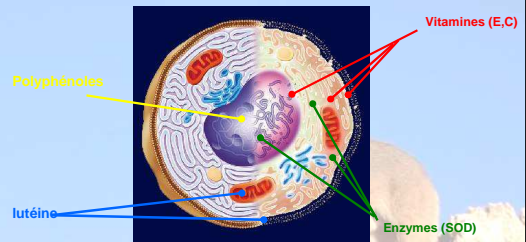
## Prévention nutritionnelle des affections articulaires

- Antioxydants
- Glucosaminoglycanes
- Manganese
- Acides gras Omega 3



## La nutrition : fondamentale en prévention

### Conception d'antioxydation cellulaire globale



La connaissance des nutriments améliore grandement la qualité nutritionnelle des aliments industriels... et est une des clés pour la santé et la prévention chez l'animal.

