

# Nutrition des animaux d'élevage



## *VI : Nutrition et alimentation minérales*

# Introduction

---

- ✓ **Organisme animal**  
= 3 à 5 % d'éléments minéraux

Cendres totales %	
<b>Veau gras</b>	<b>3,30</b>
<b>Bœuf demi-gras</b>	<b>4,66</b>
<b>Bœuf gras</b>	<b>3,92</b>
<b>Porc maigre</b>	<b>2,67</b>
<b>Porc gras</b>	<b>1,65</b>

➤ sels / molécules organiques



# I. Importance de l'alimentation minérale

## I.1. Classification

---

✓ 2 groupes

Composition minérale d'un mammifère (mg pour 100 g)			
macro-éléments		oligo-éléments	
Ca	1600	Fe	5
P	900	Zn	2
K	400	Cu	0,4
Cl	300	Mn	0,05
Na	300	I	0,03
S	200	Co	0,01
Mg	50	Se	
99 %		F	5
		Mo, Cr, Si	

# I. Importance de l'alimentation minérale

## I.2. Déséquilibres

---

✓ sub-carences

✓ Carences :

➤ squelette

➤ organisme

➤ productions

✓ ruminants



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.1. Ca & P

---

### ✓ Répartition

➤ 75 %

➤ squelette =  
99 % Ca  
70 % P

PHOSPHATE TRICALCIQUE	60-75 %
CARBONATE DE CA	7-10 %
PHOSPHATE DISODIQUE	3-9 %
CITRATE DE CA	2-3 %
PHOSPHATE ORGANIQUE	2-3 %
PHOSPHATE DE MG	1-2 %
LACTATE DE CA	≈ 1 %

➤ Ca : plasma / P : tissus



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.1. Ca & P

---

### ✓ Rôles et carences :

- squelette / dents
- molécules organiques
- carences : accidents osseux  
croissance



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.1. Ca & P

---

### ✓ Métabolisme du Ca & du P :

- accrétion osseuse
- sécrétion du lait, œufs...
- foetus
- sécrétions digestives
- Excès : sécrétions endogènes
- Réserves : squelette



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.1. Ca & P

---

### ✓ Les mécanismes hormonaux :

➤ 3 hormones :

- *parathormone (PTH)*

⤵ Calcémie (magnésémie) ➡ fonte osseuse ➡ ⤴ Ca & P sanguin

Vitamine D3 ➡ 1,25-dihydroxycholécalférol





# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.1. Ca & P

---

✓ Les mécanismes hormonaux :

➤ 3 hormones :

- *1,25-dihydroxycholécalférol*

⤵ calcémie, phosphatémie → ↗ absorption Ca & P



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.1. Ca & P

---

✓ Les mécanismes hormonaux :

➤ 3 hormones :

- *calcitonine*

↗ calcémie, phosphatémie → ↗ accrétion osseuse



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.1. Ca & P

---

✓ Conclusion :

➤ Ca / P :

- apports simultanés
- rapport Ca / P
- apport régulier



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.1. Ca & P

---

### ✓ Conclusion :

- fièvre de lait = hypocalcémie vitulaire  
mise-bas : paralysie, coma, convulsions...
- calcitonine :  $\searrow$  calcémie, phosphatémie  
⇒ ration pauvre en Ca / vitamine D3



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.2. Mg

---

➤ 0,04 à 0,05 % (squelette = 70-75 %)

✓ rôles :

- osseux
- neuromusculaire
- enzymatique

✓ carences :

- monogastriques
- ruminants : cure  $\text{MgCl}$



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.3. Na & Cl

---

- **extracellulaires**

- **réserves**

✓ *rôles* :

- **pression osmotique**

- **équilibres ioniques et acido-basiques**



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.3. Na & Cl

---

### ✓ carences :

- léchage
- appétit
- cannibalisme

### ✓ excès :

- diarrhées
- troubles nerveux
- reins, oedèmes
- mort



# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.4. K

---

➤ intracellulaire

✓ rôles :

➤ Na

✓ carences :

➤ monogastriques

✓ excès :

➤ ruminants / fourrages jeunes





# II. Principales fonctions des macro-éléments

## II.5. S

---

➤ AA soufrés

➤ monogastriques

➤ ruminants  
- ANP



# III. Les oligo-éléments

---

- **petites quantités**
- **rôle catalytique**
- **SI : Cu, Zn, Se, Mn**



# III. Les oligo-éléments

## III.1. Sub-carences et carences

---

➤ stock

➤ excès

✓ Sub-carences :

➤ rendements

➤ troubles non spécifiques

➤ troubles plus spécifiques



# III. Principes de l'alimentation minérale

## III.1. Estimation des AAR

---

- **1<sup>er</sup> degré : seuil de carence**
- **2<sup>ème</sup> degré : besoin minimum apparent**
- **3<sup>ème</sup> degré : normal**



# III. Principes de l'alimentation minérale

## III.1. Estimation des AAR

---

→ Les macroéléments

✓ 2 méthodes d'estimation :

➤ Méthode factorielle :

- apports alimentaires stricts =  
$$\text{besoins nets} \times 100 / \text{CAR (ou CUDr)}$$



# III. Principes de l'alimentation minérale

## III.1. Estimation des AAR

---

→ Les macroéléments

➤ Méthode factorielle

➤ Méthode globale :

- seuil de carence
- seuil de toxicité

+ marge de sécurité (animal, aliment, ingestion)



# III. Principes de l'alimentation minérale

## III.1. Estimation des AAR

---

→ Les macroéléments

➤ Cas particulier du P

⇒ CAR

- P solubles : CAR > 75 %
- P insolubles : CAR = 20 à 60-70 %

⇒ solubilité dans l'acide citrique 2 %  
> 85 %

- réévaluation : - 15 à 30 %



# III. Principes de l'alimentation minérale

## III.1. Estimation des AAR

---

→ Les oligo-éléments

✓ Monogastriques :

➤ méthode globale

➤ formulation





# III. Principes de l'alimentation minérale

## III.1. Estimation des AAR

---

→ Les o

	Limite carence	AR	Seuil toxicité
<b>Cobalt</b>	<b>0,07</b>	<b>0,1</b>	<b>10</b>
<b>Cuivre</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
<b>Fer</b>		<b>50</b>	
<b>Iode</b>	<b>0,15</b>	<b>0.2</b>	<b>8</b>
<b>Manganèse</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>1000</b>
<b>Sélénium</b>		<b>0,1</b>	
<b>Zinc</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>250</b>



# III. Principes de l'alimentation minérale

## III.2. Les éléments minéraux dans les aliments

---

→ Les macroéléments

✓ Fourrages :

➤ Teneurs variables

Ca    Na    K

➤ Facteurs de variation :

- sol
- fumure
- famille botanique
- stade végétatif
- conditions de l'année



# III. Principes de l'alimentation minérale

## III.2. Les éléments minéraux dans les aliments

---

→ Les macroéléments

✓ Concentrés :

➤ Teneurs constantes

- céréales et tourteaux :

Na      Ca      P, Mg

graines : P phytique

- pulpes betterave :

P      Ca



# III. Principes de l'alimentation minérale

## III.2. Les éléments minéraux dans les aliments

---

→ Les oligo-éléments

➤ sol-plante

➤ stockage



# III. Principes de l'alimentation minérale

## III.3. La complémentation minérale

---

- **apports réguliers / surdosage**
- **P**
- **formes d'apport**
  - ✓ **Monogastriques : formules standard**
  - ✓ **Ruminants : blocs / CMV**



# Conclusion

---

- **environnement**
- **prise de sang / piltest**

