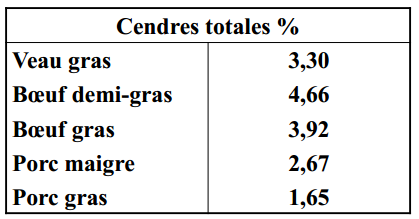
##### Chapitre 6 : Nutrition et alimentation minérales

L’organisme animal représente **3 à 5% d’aliments minéraux**

**

On voit qu’il y a **une différence** **entre** **le niveau d’engraissement de l’animal** 🡺 **Ø d’éléments minéraux** **dans le gras** **L’âge** fait aussi **varier le niveau d’engraissement**.

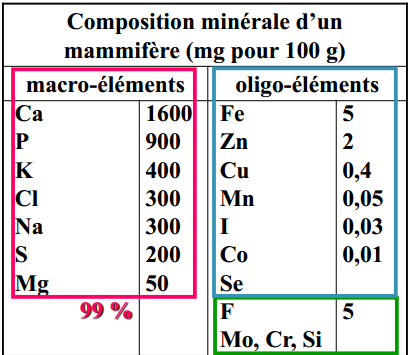
On va retrouver ces minéraux sous **deux formes principales** :

* **Sels**
* **Molécules organiques**

# Importance de l’alimentation minérale

## **Classification**

On ne peut pas donner une importance globale aux minéraux.

Les **macroéléments** **sont en quantité + importantes** que les **oligoéléments**.

On aura des **macroéléments** avec des besoins de l’ordre du ***gramme/jour***.

Les **oligoéléments** avec des besoins de l’ordre du ***milligramme/jour*** *voire du microgramme par jour.*

## **Déséquilibres**

On va **équilibrer l’énergie**, **l’azote et après on s’intéressera aux minéraux**. On les **ajoutera** **sous forme de poudre** dans la ration en dernier. Ca aura un **impact sur la production** si il y a des **déséquilibres**  
On **connait bien les besoins en macroéléments**, c’est beaucoup **+ compliqués** **pour les oligoéléments** (problème de dosage)

Quand il y a une **carence** il y a une **baisse de la production**, **une baisse** **de l’appétit**, **une baisse** **de la résistance aux maladies** quel que soit l’élément minéral. On les appelle des **subcarences**, ce sont des **symptômes généraux** **difficiles** **à diagnostiquer** mais qui peuvent avoir à **long terme des conséquences importantes**.

**Conséquences sur :**

* Le **squelette** (retard de croissance, déformation,  ramollissement des os)
* Le **fonctionnement de l’organisme** (l’anémie pour un manque de fer,…)
* Les **productions** d’un point de vue quantitatif (gestation, ponte, laine,… toutes les productions)

***Remarque :*** Les minéraux ont un pouvoir tampon au niveau du rumen.

# Principales fonctions des macroéléments

## **Ca et P**

Ils **posent un problème** dans toutes les rations d’élevage 🡺 il y a **un manque**

**Répartition :** il représente **75% des minéraux de l’organisme**.

*Ex : une VL de 700kg, elle a 1,6% de* ***calcium*** *et 1% de* ***phosphore*** *🡪 11kg de* ***Ca*** *et 7kg de* ***P***

Il se trouve dans **le squelette** (***99% du Ca + 70% du P***), ils sont **associés sous forme de sel**

On trouve aussi : **Ca** dans **le plasma sanguin** /// **P** dans des **molécules organiques** **des tissus**

**Rôle:**

* Constitution du **squelette** et des **dents**
* Formation de **certaines molécules organiques**

**Carence :**

* **Accidents** **osseux**
* **Retard de croissance**

**Métabolisme :**

* **Accrétion osseuse** (*fixation dans le squelette*)
* **Sécrétion** dans le lait, les œufs…
* **Constituer** le fœtus
* **Sécrétions** **digestives**

**Excès :** **un peu** **de Ca et de P** **sera éliminée** dans **les urines**, **mais surtout dans** **le tube digestif** sont rejetés les excès en Ca et P (*on les retrouve dans les fèces*).

**Réserves :**  **au niveau du squelette**

**Mécanismes hormonaux** : **3** **hormones**

* **Parathormone** (**PTH**) : **baisse** de la **calcémie** 🡪 déclenchement de la **fonte osseuse** (*récupérer du calcium dans les os*) 🡪 **libération** **de Ca et de P** dans le sang

Elle va aussi *activer la vitamine D3*

* **1,25-dihydroxycholécalciférol** : **baisse** de la **calcémie**, **phosphatémie** 🡪 **augmentation** de **l’absorption** **Ca et P** au niveau du TD.
* **Calcitonine** : **augmentation** de la **calcémie**, **phosphatémie** 🡪 **augmentation** de **l’accrétion osseuse** *(phénomène* ***inverse****)*

Le **calcium** est bien **+ impliqué** que le **phosphore**

**Figure 2 pages 5**

**Conclusion :** on raisonne **toujours l’alimentation Ca et P ensemble**, les phénomènes sont liés

On va travailler sur **le rapport Ca/P** :

* Des **apports simultanés**
* Des **apports réguliers**

**Fièvre de lait** = hypocalcémie vitulaire, au moment de la mise bas l’animal peut être paralysé, tomber dans le coma, avoir des convulsions. C’est souvent des animaux à fortes productions, au troisième vêlage. On a une chute très importante du Ca et du P dans le sang, c’est parce qu’on a une sécrétion importante de calcitonine sans raison apparente. La solution est une injection de calcium, il faut donner une ration pauvre en Ca et donner de la vitamine D3 pour qu’elle soit activée en 1,25-dihydroxycholécalciférol.

## **Mg**

Il a une **importance moindre**, **0,04 à 0,05%** dans **75%** **dans le squelette**.

**Rôles :**

* Formation de **l’os**
* **Réaction neuromusculaire**
* **Réaction enzymatique**

**Carence :**

* **Monogastriques** (**très rare**)
* **Ruminants** : **problème d’expulsion du fœtus**, cure de MgCl avant la mise bas ou en hiver car stimule le foie et le système immunitaire.

***Tétanie de l’herbe*** : **figure 3 pages 5**

## **Na et Cl**

Ils ont une **localisation extracellulaire**, ils ont **peu de réserves**

**Rôles :**

* **P.O.**
* **Equilibres** **ioniques et acido-basiques**

**Carence :**

* **Léchage**
* **Baisse de** **l’appétit**
* **Cannibalisme**

**Excès :**

* **Diarrhées**
* **Troubles nerveux**
* **Problème au fonctionnement rénal**, apparition d’œdèmes
* **Mort**

## **K**

Ils ont une **localisation intracellulaire**

**Rôles :** comparable à ceux du Na

**Carence:**

* **quelques problèmes** **chez les monogastriques**, surtout chez les oiseaux
* **chez les ruminants** **c’est rare**

**Excès :**

* **surtout** **chez les ruminants** avec les **fourrages** **jeunes**

## **S**

On le trouve **dans les** **AA soufrés**

Chez les **monogastriques** on a raisonné les **besoins en souffre avec les besoins azotés**.

Chez les **ruminants** il y a un cas particulier quand on **ajoute** **beaucoup** **d’azote non protéique** dans la ration  
🡺 **risques** d’avoir **des carences** **en S**

# Les oligoéléments

Ils sont **présents en petites quantités** dans l’organisme.

Ils vont avoir essentiellement des **rôles catalytiques**.

Un **rôle sur le système immunitaire** pour : **Cu, Zn, Se, Mn**

## **Subcarences et carences**

**La subcarence** **diminue** le ***rendement des voies métaboliques*** alors que **la carence *bloque******les voies métaboliques***.

Dans un **1er temps** on a une **carence légère** car l’animal va **puiser dans son stock**

**Souvent les excès** ont des **conséquences brutales**, **à haute dose** ils sont **toxiques**

**Figure 4 pages 6**

## **Principaux symptômes de déséquilibres**

**Figure 5 pages 7 et figure 6 pages 8**

# Principes de l’alimentation minérale

## **Estimation des AAR**

***AAR : Apport Alimentaire Recommandé***

**1er degré** : **seuil de** **carence**

**2ème degré** : **besoin minimum** apparent, **pas d’effet** apparent mais une **diminution des** **réserves**

**3ème degré** : **minéralisation** **normale**

**● Les macroéléments**

**Deux méthodes d’estimation :**

* **Méthode factorielle**

🡺 **Apports alimentaires stricts = besoins nets \* 100 / CUDr**   
**CUDr** = **Coefficient d’Utilisation Digestible réelle** (**opposé à apparent**)

* **Méthode globale**, essais d’alimentation

**Seuil de carence**

**Seuil de toxicité**

+ Marge de sécurité (animal, aliment, ingestion)

* Cas particulier du P : on a des P solubles et des P insolubles on ne va pas les utiliser de la même façon.

**● Les oligoéléments**

**Chez les monogastriques :**

* Méthode globale
* Inclus dans la formulation

**Figure 5 pages 9 : chez le porcelet** on prend la **teneur en** **Zn** **dans l’os et dans l’aliment** pour déterminer une courbe réponse

Les **AAR** ne sont **pas les mêmes** **selon les pays**, ce n’est pas toujours le même critère qui est utilisé.

**Figure 8 pages 9**

**Chez les ruminants :**

* Méthode factorielle et globale
* **AR = limite de carence + marge de sécurité**

**Figure 9 pages 10**

## **Les éléments minéraux dans les aliments**

**● Les macroéléments**

**Figure 6 pages 10**

**Fourrage** : **pauvre** **en Ca et en P**

**Facteurs de variation** : sol, fumure, famille botanique, stade végétatif, conditions de l’année

**● Les oligoéléments**

Dépend du **lien entre le sol et la plante**, il peut y avoir des **organes de stockage**

Pour trouver la teneur en oligoélément d’un aliment il **faut l’analyser**

**Conclusion :**

**Enjeu important** **des minéraux face à l’environnement**.

Pour déterminer **des** **carences** sur l'animal il faut réaliser une **prise de sang** ou un **piltest**.

Un **piltest** : un **prélèvement de poil** (**10g**)