



**FACULTE DES SCIENCES**

**DEPARTEMENT DE TRONC COMMUN SNV**

**2<sup>ème</sup> Année Tronc Commun Sciences Agronomiques (S4)**

**Polycopié  
Module**

**Agronomie II  
Partie Production Animale**

**Chargé de module : Dr. MENNANI Achour.**

**Année universitaire : 2022/2023.**

**Module : Agronomie II**  
**PARTIE TD**  
**RATIONNEMENT DES ANIMAUX DOMESTIQUES**

## BASES DU RATIONNEMENT DES ANIMAUX

### 1-Principe de rationnement :

L'objectif du rationnement est d'équilibrer économiquement les besoins d'entretien et de production à partir d'aliments techniquement efficaces.

### 2-Norme

Elle représente la quantité moyenne de substance nutritive nécessaire au bétail durant 24 heures pour couvrir les besoins d'entretien et les différents besoins de production.

### 3-La ration

Elle représente une combinaison de plusieurs aliments distribués au bétail pendant 24 heures et qui doit contenir tous les principes nutritifs exigés par l'animal.

### 4-Exigences d'une ration

-Une ration doit être complète, c'est-à-dire contenir toutes les substances nutritives nécessaires à l'animal pour l'entretien et la production, et doit respecter un certain équilibre entre les différents principes (ex Ca/P= 1 à 1,7).

-Elle doit assurer la sensation de saturation (satiété ?). Cette dernière est réalisée lorsque le volume de la ration correspond au volume de l'estomac.

-L'aliment doit être appétable

-La ration ne doit pas nuire à la santé de l'animal

-La ration doit être économique

### Consommation de matière sèche (cas de la vache laitière)

Quantité d'aliment consommé exprimée en kg de MS/ vache ou par 100 kg de poids vif et par jour

	Poids vif des animaux (kg)					
	500		600		700	
Lait à 4% MG produit	/tête 2*500/100	/100kg PV	/tête	/100kg PV	/tête	/100kg PV
0	10	2,0	12	2,0	14	2,0
5	12	2,4	14	2,3	16	2,3
10	13	2,6	15	2,5	18	2,6
15	14	2,8	16	2,6	19	2,7
20	15	3,0	17	2,8	20	2,9
25	16	3,2	18	3,0	21	3,0
30	17	3,4	19	3,1	22	3,1

Ou 2,5kg de MS/100kg PV mais on peut atteindre 3 à 3,5 kg MS/100 kg PV

### **Quantité d'aliment recommandée**

- Foin : 5 à 8 kg
- Fourrage vert : 50 à 70 kg
- Ensilage : 20-30 kg
- Betterave fourragère : 30 à 45 kg
- Aliment concentré : selon la production laitière

### **RATIONNEMENT DE LA VACHE LAITIÈRE**

#### **PREALABLE A L'ETABLISSEMENT DES RATIONS**

L'établissement de la ration des vaches laitières nécessite le franchissement des étapes suivantes :

- 1-Evaluation des besoins d'entretien, de production, de croissance et de gestation
- 2-Recensement des aliments dont on dispose et évaluation des quantités ingérables par les animaux
- 3-Constitution d'une ration de base destinée à toutes les vaches, composée d'aliment grossier et déterminer de manière à maximaliser la production laitière.
- 4-Détermination de la complémentation à apporter aux vaches ayant un potentiel de production supérieur à la production laitière permise par la ration de base.
- 5-Corriger la ration de base si celles-ci est déséquilibrée.

#### **Systèmes d'unité d'alimentation**

- Un système d'unité d'alimentation s'articule donc autour de trois aspects essentiels :
- Une unité = un concept = méthodes de prévisions de la valeur des aliments + méthodes de prévision des besoins des animaux
- La mise en œuvre d'un système d'unités d'alimentation consiste donc à pouvoir fournir ces trois aspects comme "outil de travail" aux professionnels des filières animales.

#### **La prévision de la valeur alimentaire des aliments**

La valeur alimentaire comprend deux grandes composantes, **l'ingestibilité**, c'est-à-dire l'aptitude d'un aliment à être ingéré en plus ou moins grande quantité et **la valeur nutritive** qui représente le vecteur des concentrations en éléments nutritifs du kg de matière sèche d'aliment.

L'estimation de la valeur alimentaire des aliments sur la base d'informations quantitatives (résultats analytiques...) ou qualitatives (n° de cycle végétal, stade physiologique) constitue un des trois pôles d'un système d'alimentation. Les analyses effectuées doivent se conformer à différents principes.

## La capacité d'ingestion

La capacité d'ingestion est exprimée en U E (unité d'encombrement)

L'aliment de référence du système des U E est :

*Une bonne herbe de pâturage :*

*15 % matière azotée*

*25 % cellulose brute dans la MS*

*77 % de digestibilité de la MO*

Par définition : 1 Kg de MS de cette herbe est égale à 1 U E

1 U E M M = mouton

1 U E L L = laitière

1 U E B B = croissance, engrais, allaitant

Pour les autres aliments, les UEM, UEL et UEB peuvent être différents, car les valeurs d'encombrement diminuent moins vite chez les bovins et surtout chez la vache laitière, avec l'avancement de la végétation.

## Alimentation énergétique :

La valeur énergétique d'un aliment = Quantité d'énergie d'1 Kg de cet aliment qui

Contribue à couvrir les dépenses d'entretien et de production des animaux. **Cette valeur est exprimée en Kilocalories par Kg d'aliment.**

Par commodité et depuis longtemps, elle est rapportée à :

1 Kg d'orge à 87 % de MS et exprimée en UF, cela veut dire que **1 Kg d'orge = 1 UF**

L'efficacité énergétique des aliments est différente pour produire du lait ou de la viande : **1 Kg d'orge = 1 UFV = 1820 Kcal** (appliqué pour animaux en croissance rapide et animaux à l'engrais) **et 1 Kg d'orge = 1 UFL = 1700 Kcal** (appliqués aux animaux à croissance modérée, vaches laitières et animaux reproducteurs).

## Alimentation azotée

Les protéines sont constituées d'acides aminés. Les acides aminés sont absorbés par l'intestin et circulent dans le sang. C'est la seule entrée d'acides aminés dans l'organisme.

22 acides aminés différents sont nécessaires pour la synthèse des protéines.

N° 21 = sélénocystéine découverte en 1999

N° 22 = pyrrolidine découverte en 2002

Par transamination, certains acides aminés sont convertis = acides aminés *non indispensables*

Pour un certain nombre, cette biosynthèse est insuffisante = acides aminés *indispensables*  
(*arginine – histidine – isoleucine – leucine – méthionine – phénylalanine – tryptophane – valine*)

La biosynthèse est impossible pour : LYSINE et THREONINE

## **EVALUATION DES BESOINS DES VACHES LAITIÈRES**

### **1-Besoins d'entretien**

#### **Définition :**

Le besoin d'entretien correspondant à la couverture de la dépense d'énergie nécessaire à un animal pour se maintenir en vie sans variation de poids et sans production d'aucune nature. Il doit tenir compte de l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'organisme et dépense supplémentaire liées aux conditions de vie.

Les besoins énergétiques d'entretien sont proportionnels au poids métabolique des vaches ( $P^{0,75}$ ), cependant, on utilise la formule linéaire suivante :

$$\text{Besoins d'entretien en UF} = 1,5 + \text{PV}/200 \text{ (PV : poids vif)}$$

*Ceci est valable pour les vaches laitières en stabulation entravée*

**Il faut ajouter pour les UF :**

**-10% pour les vaches en stabulation libre**

**-15 à 20% pour les vaches au pâturage**

**-25 à 30% pour les vaches sur parcours ou en transhumance.**

**Les besoins azotés et en minéraux sont supposés être proportionnels au PV des animaux :**

**On préconise généralement :**

**60g de MAD/100 kg de PV**

**6g de Ca/100 kg de PV**

**4,5g de P/100 kg de PV**

### **2-Besoins de production laitière**

Pour produire **un kg de lait à 4% de MG**, il faut :

**-0,4 UF**

**-4g de Ca**

**-60g de MAD**

**-2g de P**

Ces valeurs sont déterminées pour un lait à 4%. Pour les laits ayant des teneurs en MG différentes, une formule de transformation est appliquée (formule de Gaines) :

$$L = (0,4 + 15 x) P$$

L : quantité de lait à 4% de MG

P : quantité de lait produite à x% de MG/ kg

### **3-Besoins de gestation** (courbe de lactation)

La gestation n'entraîne des besoins importants que durant les 3 derniers mois de gestation.

Les besoins sont estimés à environ :

-7<sup>ème</sup> mois de gestation : + 1kg de lait à 4%

-8<sup>ème</sup> mois de gestation : + 2kg de lait à 4%

-9<sup>ème</sup> mois de gestation : + 3kg de lait à 4%

Il est nécessaire d'ajouter à ces besoins de gestation, les besoins de constitution de réserves corporelles en fin de gestation (éviter les déficits en début de lactation)

+ 1 UF de concentré 3 semaines avant la date prévue du vêlage

+ 2 UF de concentré 2 semaines avant la date prévue du vêlage

+ 3 UF de concentré 1 semaine avant la date prévue du vêlage

La connaissance des besoins de gestation des animaux nécessite la tenue d'un calendrier d'étable indiquant les dates prévues des vêlages.

### **4-Besoins de croissance**

La vache laitière n'est adulte qu'à 5 ans.

Aussi, convient-il de répondre à ses besoins de croissance jusqu'à 4 ans.

Les besoins sont estimés à l'équivalent de :

-2kg de lait en 1<sup>ère</sup> lactation

-1kg de lait en 2<sup>ème</sup> lactation

### **EXERCICES (calculs réalisés en salle)**

#### **Exercice 1 :**

Calculez les besoins d'une vache laitière âgée de 6 ans pesant 600kg, en stabulation libre et produisant 20kg de lait à 4%MG.

#### **Besoins d'entretien**

Besoins énergétique d'entretien en UF =  $1,5 + PV/200$  (PV : poids vif)

Besoins d'entretien en UF =  $1,5 + 600/200 = 4,5$  UF

-10% pour les vaches en stabulation libre  $\implies 4,5 \times 10/100 = 0,45 \text{ UF}$

$\implies 4,5 + 0,45 = 4,95 \text{ UF}$

60g de MAD/100 kg de PV  $\implies 60 \times 600/100 = 360 \text{ g MAD}$

6g de Ca/100 kg de PV  $\implies 6 \times 600/100 = 36 \text{ g Ca}$

4,5g de P/100 kg de PV  $\implies 4,5 \times 600/100 = 27 \text{ g P}$

### Les besoins de production laitière

Pour produire	1kg de lait à 4% de MG	20 kg de lait à 4% de MG	Besoins d'entretien	Besoins totaux
<b>Besoins énergétiques</b>	<b>0,4 UF</b>	$0,4 \times 20 = 8 \text{ UF}$	<b>4,95 UF</b>	12,95UF
<b>MAD</b>	<b>60g</b>	$60 \times 20 = 1200 \text{ g}$	<b>360 g</b>	1560g
<b>Ca</b>	<b>4g</b>	$4 \times 20 = 80$	<b>36 g</b>	116g
<b>P</b>	<b>2g</b>	$2 \times 20 = 40 \text{ g}$	<b>27g</b>	67g

**Exercice 2** : Calculez les besoins d'une vache laitière en 1<sup>ère</sup> lactation, pesant 520kg et produisant 14 kg à 3,3%MG.

### Besoins d'entretien

Besoins énergétique d'entretien en UF =  $1,5 + PV/200$

$= 1,5 + 520/200 = 4,1 \text{ UF}$

60g de MAD/100 kg de PV  $\implies 60 \times 520/100 = 312 \text{ g MAD}$

6g de Ca/100 kg de PV  $\implies 6 \times 520/100 = 31,2 \text{ g Ca}$

4,5g de P/100 kg de PV  $\implies 4,5 \times 520/100 = 23,4 \text{ g P}$

**Besoins de croissance** : ils sont estimés à l'équivalent de 2kg de lait en 1ère lactation

Pour produire	1kg de lait à 4% de MG	2 kg de lait à 4% de MG
<b>Besoins énergétiques</b>	<b>0,4 UF</b>	$0,4 \times 2 = 0,8 \text{ UF}$
<b>MAD</b>	<b>60g</b>	$60 \times 2 = 120 \text{ g}$
<b>Ca</b>	<b>4g</b>	$4 \times 2 = 8 \text{ g}$
<b>P</b>	<b>2g</b>	$2 \times 20 = 4 \text{ g}$

### Besoins de la production laitière

#### Les besoins de production laitière

Convertir le lait de la vache au lait à 4% de MG.

$$L = (0,4 + 15 \times P)$$

L : quantité de lait à 4% de MG



P : quantité de lait produite à x% de MG/ kg

$$L = (0,4 + 15 \times 3,3 / 100) \times 14 = 12,53 \text{ kg}$$

Les besoins de la production laitière

Pour produire	Besoins d'entretien	1kg lait à 4% de MG	Besoins de la croissance	Besoins de la production laitière	Besoins totaux
<b>BE</b>	$1,5 + 520/200 = 4,1$	<b>0,4 UF</b>	$0,4 \times 2 = 0,8 \text{UF}$	$0,4 \times 12,53 = 5 \text{UF}$	12,95UF
<b>MAD</b>	$60 \times 520 / 100 = 312$	<b>60g</b>	$60 \times 2 = 120 \text{ g}$	$60 \times 12,53 = 751,8 \text{g}$	1560g
<b>Ca</b>	$6 \times 520 / 100 = 31,2$	<b>4g</b>	$4 \times 2 = 8 \text{g}$	$4 \times 12,53 = 50,12 \text{g}$	116g
<b>P</b>	$4,5 \times 520 / 100 = 23,4 \text{g}$	<b>2g</b>	$2 \times 20 = 4 \text{g}$	$2 \times 12,53 = 25,06 \text{g}$	67g

**Exercice 3** : Calculez les besoins d'une vache laitière en 2<sup>ème</sup> lactation, pesant 500kg, au 7<sup>ème</sup> mois de gestation et produisant 6 kg à 5%MG.

La gestation n'entraîne des besoins importants que durant les 3 derniers mois de gestation.

**Les besoins sont estimés à environ :**

-7<sup>ème</sup> mois de gestation : + 1kg de lait à 4%

**Les besoins de croissance en 2<sup>ème</sup> lactation sont estimés à l'équivalent de :**

-1kg de lait à 4% MG