



Institut des Sciences  
Vétérinaires- Blida

Université Saad  
Dahlab-Blida 1-



Projet de fin d'études en vue de l'obtention du  
**Diplôme de Docteur Vétérinaire**

**Contrôle métabolique de la Reproduction.  
Impact sur la santé animale**

Présenté par

**ROUMANE Mohand**

Juillet 2022

**Devant le jury :**

<b>Président</b>	LAFRI Mohamed	Professeur	ISV/USDB1
<b>Examineur</b>	YAHIA Achour	Maitre de conférences A	ISV/USDB1
<b>Promoteur</b>	CHERGUI Nadia	Maitre de conférences A	ISV/USDB1

**Année : 2021/2022**

## ***Remerciements***

*Je remercie tous premièrement Dieu le tout puissant pour la volonté, la santé et la patience, qu'il m'a donné durant toute ces longues années. Pour arriver ce jour-là à accomplir mes études supérieures et pouvoir réaliser ce travail de fin d'étude.*

*Je tiens également à exprimer mes sincères remerciements à ma promotrice Dr. **CHERGUI N.**, pour ses conseils précieux, ses orientations et sa patience et sa disponibilité tout au long de mon travail.*

*J'adresse mes vifs remerciements aux membres de jury :*

*Pr. **LAFRI M.** président du jury et Dr. **YAHIA A.** examinateur*

*En fin, je ne saurais achever sans remercier tous les enseignants et collègues de L'INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES, ainsi qu'aux personnes qui m'ont aidé directement ou indirectement, sincères remerciements.*

## ***Dédicace***

***Ce travail est dédié :***

***A mes parents :***

*Qui aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect et mes sentiments.*

*À qui je dois ce que je suis devenue aujourd'hui. Pour ces nombreuses années de dévouement, de soutien et d'encouragement. Sans vous, je pense que je n'en serai pas là. Ce mémoire est le fruit de mes longues études mais aussi celui de vos efforts. Avec toute ma reconnaissance et ma profonde affection.*

***A mon frère et ma sœur :***

*AMINE et WISSAM je vous aime.*

*« Que notre solidarité fraternelle et le respect mutuelle que nous cultivons depuis toujours ne disparaît jamais. »*

***A mes amies :***

*BOUDJEMAI Said, BANOUNE Tabar, TAHENNI Samir, SEDIK Tufik*

*Merci d'être à mes côtés et de me soutenir.*

***A mon amie :***

*OUSAID Fatma*

*« Merci d'être à mes côtés ces cinq dernières années. »*

***Pour toute la famille ROUMANE.***

*Ainsi que toute la promotion 2021 2022 des Sciences Vétérinaires (ISV).*

## *Tables des matières*

Résumés

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

INTRODUCTION.....	1
<b>CHAPITRE I : INFLUENCE DE L'ALIMENTATION SUR LA REPRODUCTION CHEZ LES RUMINANTS</b>	
<b>A. Alimentation et la reproduction chez les femelles.....</b>	<b>2</b>
<b>1. Puberté.....</b>	<b>2</b>
1.1. Chez la génisse.....	2
1.1.1. Puberté.....	2
1.1.2. Cyclicité et facteurs de régulation chez la vache.....	2
1.1.3. Conclusion.....	3
1.2. Chez les petits ruminants.....	3
1.2.1. Puberté.....	3
1.2.2. Cyclicité et facteurs de régulation chez les petits ruminants.....	3
1.2.3. Conclusion.....	5
<b>2. Alimentation et Fertilité/Insémination.....</b>	<b>5</b>
2.1. Fertilité.....	5
2.2. Influence du bilan énergétique sur la fertilité chez les bovins.....	5
2.2.1. Déficit énergétique.....	5
2.2.2. Excès énergétique.....	6
2.3. Chez les petits ruminants.....	6
<b>3. Gestation.....</b>	<b>7</b>
3.1. Chez la vache.....	7
3.2. Chez la brebis.....	8
3.2.1. Début de la gestation.....	8
3.2.2. Fin de la gestation.....	8
3.3. Conclusion.....	8
<b>4. Tariessement.....</b>	<b>9</b>
4.1. Tariessement chez la vache.....	9
4.1.1. Comment réussir son tariessement.....	9
4.1.2. Complémentation minérale vitaminée pendant le tariessement.....	9
4.1.3. Stress oxydatif pour les vaches taries.....	9
4.2. Tariessement chez les petits ruminants.....	9
4.3. Conclusion.....	10
<b>5. Mise bas (vêlage).....</b>	<b>10</b>

<b>6. Péri-partum.....</b>	<b>10</b>
<b>7. Post-partum.....</b>	<b>11</b>
7.1. Effet de l'alimentation sur l'ancœstrus post-partum.....	12
7.1.1. Chez la vache.....	12
7.1.2. Chez les petits ruminants.....	12
7.2. Conclusion.....	12
<b>8. Lactation.....</b>	<b>12</b>
8.1. Chez la vache laitière.....	13
8.2. Chez les petits ruminants.....	14
8.3. Relation entre la production laitière et la fertilité.....	14
8.4. Conclusion.....	14
<b>B. Alimentation et la reproduction chez mâle.....</b>	<b>14</b>
<b>1. Puberté chez le mâle.....</b>	<b>14</b>
1.1. Puberté chez le taurillon.....	14
1.2. Puberté chez les petits ruminants.....	14
1.3. Conclusion.....	15
<b>2. Activité sexuelle du mâle.....</b>	<b>15</b>
<b>3. Libido.....</b>	<b>16</b>
<b>4. Sperme.....</b>	<b>16</b>
4.1. Chez le taureau.....	16
4.2. Chez le bélier.....	17
<b>C. Bilan : Alimentation et productivité.....</b>	<b>17</b>
 <b>CHAPITRE II : COUVERTURE DES BESOINS ALIMENTAIRES</b>	
<b>A. Introduction.....</b>	<b>18</b>
<b>B. Besoin en eau et en aliments .....</b>	<b>18</b>
<b>1. Besoins en eau.....</b>	<b>18</b>
1.1. Qualité d'eau.....	18
1.2. Consommation d'eau.....	19
1.2.1. Besoins en eau chez les bovins.....	19
1.2.2. Besoins en eau chez les petits ruminants.....	19
1.4. Conclusion.....	20
<b>2. Besoins en minéraux.....</b>	<b>20</b>
2.1. Carence en calcium.....	21
2.2. Carence en phosphore.....	21
2.3. Carence en magnésium.....	21
<b>3. Besoins en vitamines.....</b>	<b>21</b>
<b>4. Besoins en matière azotée.....</b>	<b>22</b>
<b>C. Besoins en énergie.....</b>	<b>23</b>
1. Chez la vache.....	23
1.1. Déficit énergétique.....	23
1.2. Excès d'énergie.....	24
2. Petits ruminants.....	24
<b>D. Facteurs toxiques et antinutritionnels.....</b>	<b>24</b>

**CHAPITRE III : LES PRINCIPALES PATHOLOGIES D'ORIGINE NUTRITIONNELLE**

<b>1. Hypocalcémie ou fièvre de lait.....</b>	<b>26</b>
1.1. Définition.....	26
1.2. Circonstance d'apparition.....	26
1.3. Symptômes.....	26
1.4. Traitement.....	27
1.5. Prévention.....	27
<b>2. Tétanie d'herbage ou hypomagnésémie.....</b>	<b>27</b>
2.1. Définition.....	27
2.2. Circonstances d'apparition.....	27
2.3. Symptômes.....	28
2.4. Traitement.....	28
2.5. Prévention.....	28
<b>3. Acidose aiguë du rumen.....</b>	<b>28</b>
3.1. Définition.....	28
3.2. Causes favorisantes de l'acidose.....	29
3.3. Signes cliniques.....	29
3.4. Traitement.....	29
3.5. Prévention.....	29
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>30</b>
<b>RECOMMANDATIONS.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b>	

## *Résumé*

L'alimentation représente un élément très important en élevage, ses effets se répercutent fortement sur les productions et en premier lieu sur les performances de reproduction chez les animaux d'élevage notamment les bovins, les ovins et les caprins.

L'alimentation agit sur la reproduction à **toutes les étapes et composantes de la reproduction** des femelles (puberté, cyclicité et chaleurs, saillie ou insémination, gestation, tarissement, post-partum et lactation). Alors que chez les mâles, l'alimentation affecte l'acquisition de l'âge à la puberté, la libido et la qualité du sperme. Il en résulte une influence sur la production numérique du troupeau.

L'impact de l'alimentation peut aussi être étudié à partir de ses composantes, l'énergie, les protéines, les minéraux majeurs, les oligoéléments et vitamines. Il convient d'éviter les carences que les excès de chaque composante

L'alimentation est l'élément majeur qui détermine l'état de santé et le niveau des performances de reproduction observé.

**Mots clés :** *Alimentation, Reproduction, Santé, Ruminants, Bovins, Ovins, Caprins*

## *Abstract*

Feeding is a very important factor in livestock production and has a strong impact on production and, first and foremost, on the reproductive performance of livestock such as cattle, sheep and goats.

Diet affects reproduction at all stages and components of female reproduction (puberty, cyclicity and heat, mating or insemination, gestation, drying off, postpartum, and lactation). While in males, diet affects the acquisition of age at puberty, libido and semen quality. As a result, it influences the numerical production of the herd.

The impact of the diet can also be studied from these components, energy, protein, major minerals, trace elements and vitamins. It is important to avoid deficiencies as well as excesses of each component

The diet is the major element that determines the health status and the level of reproductive performance observed.

**Key words:** *Nutrition, Reproduction, Health, Ruminants, Cattle, Sheep, Goat*

## ملخص

يمثل العلف عنصرًا مهمًا للغاية في تربية الماشية وله تأثير قوي على الإنتاج وقبل كل شيء على الأداء التناسلي في الثروة الحيوانية مثل الماشية والأغنام والماعز.

تؤثر التغذية على التكاثر في جميع مراحل ومكونات التكاثر الأنثوي (البلوغ، والدورة والشبق، والتزاوج أو التلقيح، والحمل، والجفاف، والوضع والإرضاع). بينما في الذكور، يؤثر النظام الغذائي على اكتساب العمر عند البلوغ، والرغبة الجنسية ونوعية الحيوانات المنوية. ينتج عن هذا تأثير على الإنتاج العددي للقطيع.

يمكن أيضًا دراسة تأثير الطعام من خلال هذه المكونات والطاقة والبروتينات والمعادن الرئيسية والعناصر النزرة والفيتامينات. يجب تجنب أوجه القصور والتجاوزات لكل مكون.

النظام الغذائي هو العنصر الرئيسي الذي يحدد الحالة الصحية ومستوى الأداء الإيجابي الملحوظ.

*الكلمات المفتاحية: التغذية، التكاثر، الصحة، المجترات، البقر، الكباش، المعز*

\*

\*

\*



## *Liste des tableaux*

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	<b><i>Variations du gain moyen quotidien selon l'âge et le poids vif de la génisse</i></b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b><i>Apports alimentaires journaliers recommandés et capacité d'ingestion</i></b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b><i>Variation de la durée de gestation en fonction des espèces</i></b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b><i>Besoins en différents nutriments 4 jours après le vêlage par rapport à la période de fin de tarissement</i></b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b><i>Influences des carences alimentaires sur la reproduction chez le mâle.</i></b>	<b>16</b>
<b>6</b>	<b><i>Les besoins en eau du bétail</i></b>	<b>19</b>
<b>7</b>	<b><i>Besoins en phosphore, calcium et magnésium absorbables pour une vache laitière (en g /JOUR)</i></b>	<b>20</b>
<b>8</b>	<b><i>Apports recommandés en phosphores, calcium et magnésium chez la chèvre en lactation (poids vif : 60Kg production de lait : 4L/J et ingestion : 2,5Kg MS/J). Recommandation</i></b>	<b>20</b>
<b>9</b>	<b><i>Les apports journaliers recommandés et limite de toxicité des vitamines</i></b>	<b>22</b>
<b>10</b>	<b><i>Besoins énergétiques quotidiens d'une vache laitière de 600 kg en fonction de son stade physiologique</i></b>	<b>22</b>
<b>11</b>	<b><i>Besoins azotés quotidiens d'une vache laitière de 600 kg en fonction de son stade physiologique</i></b>	<b>23</b>
<b>12</b>	<b><i>Tableau récapitulatif des signes cliniques provoqués par les plantes</i></b>	<b>25</b>

## *Liste des figures*

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>1</b>	<b><i>Saisonnalité de la reproduction chez la brebis</i></b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b><i>Action directe de la photopériode sur le cycle hormonal sexuel des brebis</i></b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b><i>Reprise physiologique de l'activité ovarienne chez les vaches laitières</i></b>	<b>11</b>
<b>4</b>	<b><i>Courbe de lactation</i></b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b><i>Evolution de l'équilibre énergétique, de la production laitière de l'ingestion et du poids vif durant les phases du cycle de lactation de la vache laitière</i></b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b><i>Relation entre le poids vif (kg) et le diamètre testiculaire (DT en cm) chez les agneaux de race D'man</i></b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b><i>Les facteurs de variations des besoins alimentaires</i></b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b><i>Les animaux en hypocalcémie ne peuvent pas se relever. Ils sont parfois étendus sur le côté mais sans agitation</i></b>	<b>26</b>
<b>9</b>	<b><i>Vache allaitante deux mois après mise bas, lâchée au pré sans complémentation magnésienne sur une parcelle fortement amendée en potasse</i></b>	<b>28</b>

\*

\*

\*

## *Liste des abréviations*

**BACA** : Balance Alimentaire Cation Anion

**Ca<sup>+2</sup>** : Calcium

**GMQ** : Gain Moyen Quotidien

**GnRH**: Gonadolibérine (Gonadotropin Releasing Hormone)

**LH** : Hormone Lutéinisante (Luteinizing Hormone)

**MDT** : Matières Digestibles Totale

**NEC** : Note D'état Corporel

**P** : Phosphore

**PB** : Protéine Brute

**PDI** : Protéine Digestible dans L'intestin

**PP** : Post-Partum

**UFL** : Unité Fourragère Lait

**VL** : Vache Laitière

\*

\*

\*

## ***Introduction***

Il est maintenant clairement établi qu'un bon **équilibre de la balance énergétique** et nutritionnelle est essentiel pour une **reproduction efficace** chez le mâle et la femelle.

En effet, la fonction de reproduction est une des premières fonctions altérées lors d'un déficit ou excédent énergétique. Nourrir les animaux d'élevage constitue une tâche quotidienne, la ration doit être équilibrée en quantité mais aussi en qualité car elle contribue à la rentabilité des élevages. L'enjeu est de comprendre les liens et les mécanismes qui existent entre le métabolisme et la reproduction, afin de pouvoir les corriger et optimiser la production des élevages.

L'impact de la nutrition sur la reproduction est connu depuis très longtemps. Lorsque l'alimentation est mal gérée, des déséquilibres métaboliques liés à des déficits ou excès énergétiques, azotés ou en minéraux peuvent survenir au sein du troupeau. La productivité et notamment la fertilité peuvent alors être affectée.

L'objectif de notre étude est d'effectuer une **recherche bibliographique** sur **l'alimentation et son effet sur la reproduction** chez les ruminants (bovins, ovins et caprins). Nous établirons dans ce présent mémoire la couverture des besoins alimentaires, et nous finirons notre recherche bibliographique par mettre en évidence les principales maladies métaboliques d'origine nutritionnelle.

**\***

**\***

**\***

## ***CHAPITRE I :***

### ***INFLUENCE DE L'ALIMENTATION SUR LA REPRODUCTION CHEZ LES RUMINANTS***

## CHAPITRE I : INFLUENCE DE L'ALIMENTATION SUR LA REPRODUCTION CHEZ LES RUMINANTS

### A. Alimentation et la reproduction chez les femelles

#### 1. Puberté

De nombreuses observations ont montré que le poids est souvent plus déterminant que l'âge pour l'apparition de la puberté (**Meyer, 2009**). L'âge optimal de la première mise à la reproduction est en général lorsque les femelles atteignent les 2/3 du poids vif (PV) adulte de la race (**Chicoteau et al., 1990**).

#### 1.1. Chez la génisse

##### 1.1.1. Puberté

Il existe un gain moyen quotidien (GMQ) minimum pour favoriser l'apparition de l'œstrus chez la génisse, l'exemple des génisses Créole dont le GMQ est de 90 g/j (**Gauthier et Thimonier, 1982**). Le gain moyen quotidien, varie selon l'âge et le poids vif de la génisse (**Tableau 1**) :

**Tableau 1** : Variations du gain moyen quotidien selon l'âge et le poids vif de la génisse (**Wolter, 1994**).

	Âge (mois)	Poids (Kg)	GMQ (g/j)
-Naissance	0	45	Inférieur à 600
-Sevrage	3	100	
-Elevage	6 – 9	200	
-Puberté	9 – 12	250-300	Inférieur à 900
-Insémination	15	400	
-1er vêlage	24	600	

Si une sous-alimentation se prolonge de tel sorte que les pertes de PV (poids vif) dépassent 20 % du poids initial, les animaux basculent dans un état d'anœstrus nutritionnel (**Blanc et al., 2004**).

##### 1.1.2. Cyclicité et facteurs de régulation chez la vache

L'activité sexuelle connaît des variations saisonnières pouvant être liées à la disponibilité alimentaire. Le niveau alimentaire est un paramètre bien connu influençant l'intervalle entre le vêlage et le retour de la cyclicité chez les bovins allaitants (**Crocco, 2017**). La cyclicité est souvent en relation avec le poids des vaches. Le plus souvent, le

pourcentage de femelles cyclées augmente avec la classe de poids des vaches. Il existe parfois un seuil de poids en dessous duquel les femelles ne sont pas cyclées, le cas des vaches Baoulé (185-190 kg) et N'Dama 220 kg. Les vaches redeviennent cyclées après vêlage lorsque le poids est suffisamment en augmentation (**Meyer, 2009**).

### 1.1.3. Conclusion

Il convient donc de veiller à une bonne alimentation des génisses pendant leur croissance pour ne pas retarder leur puberté et maintenir leur cyclicité

## 1.2. Chez les petits ruminants

### 1.2.1. Puberté

Selon **Andrianarisoa (2013)**, la puberté chez les chèvres commence dès l'âge de la première ovulation, soit vers le 5-7ème mois à la naissance. La puberté survient plus précocement chez la chèvre que chez la brebis. Plusieurs facteurs peuvent influencer le développement sexuel, tel que : la génétique, le taux de croissance, l'alimentation, la race, la photopériode, et l'état de santé de l'animal (**Vaillancourt et Lefebvre, 2003**).

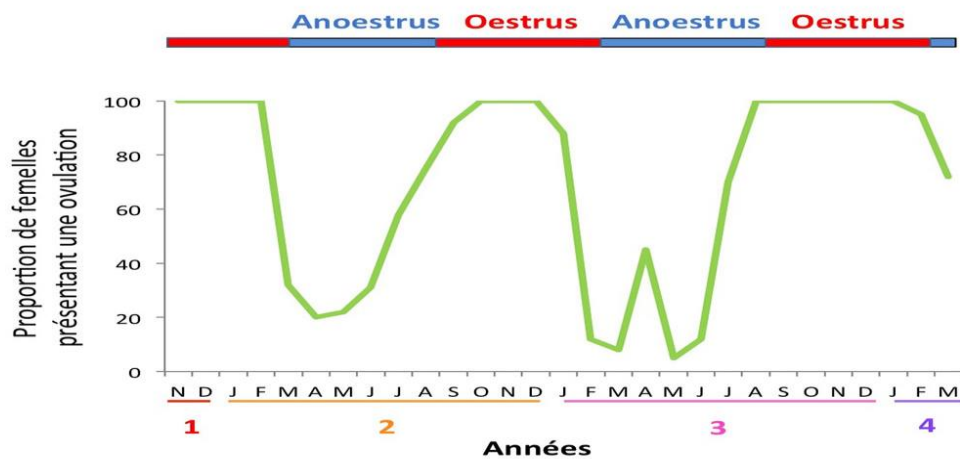
Le niveau alimentaire dont bénéficient les jeunes animaux durant leur croissance joue un rôle important dans l'apparition plus au moins précoce de la puberté. Un jeune reproducteur, mâle ou femelle doit être alimenté convenablement car une sous-alimentation peut entraîner un retard de la puberté. En effet, une sous-alimentation stricte empêche l'ovulation chez l'agnelle, par altération du mécanisme contrôlant la sécrétion de la GnRH et la production des pulses de LH (**Khiati, 2013**).

### 1.2.2. Cyclicité et facteurs de régulation chez les petits ruminants

Chez la brebis le cycle œstral est en moyenne de 15 à 17 jours, avec des variations au début ou à la fin de la saison (période de transition). L'œstrus dure environ 36h chez la brebis, chez la chèvre, il varie de 12 à 96h avec une moyenne de 40h (**Vaillancourt et Lefebvre, 2003**).

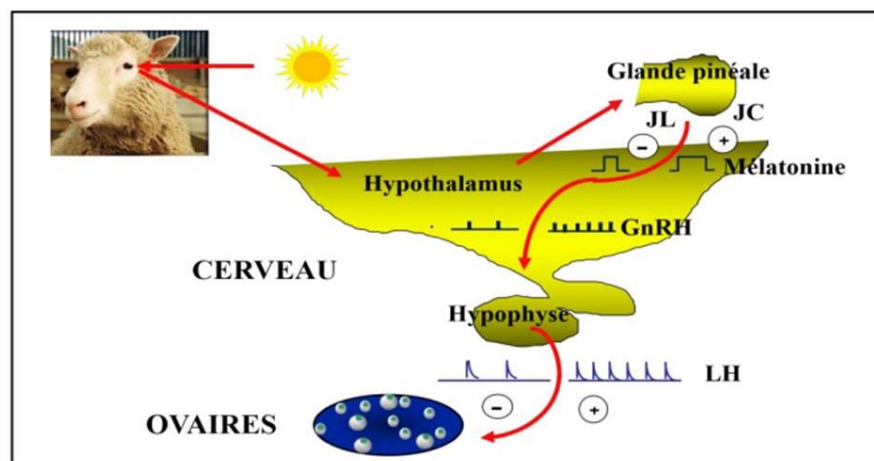
#### 1.2.2.1. Saison

Il est bien connu que la reproduction, chez les petits ruminants est saisonnière et elle est sous contrôle des facteurs environnementaux. La photopériode est le principal facteur qui entraîne ces variations saisonnières de l'activité sexuelle (**Khiati, 2013**). En effet, les jours croissants sont inhibiteurs de l'activité sexuelle alors que les jours décroissants sont par contre stimulateurs (**Figure 1**).



**Figure 1** : Saisonnalité de la reproduction chez la brebis (Dillmann et al., 2017).

Les variations saisonnières de l'activité sexuelle sont liées à la sécrétion de la mélatonine (Andrianarisoa 2013, Castonguay, 2018), sécrétée par la glande pinéale pendant la période obscure du nyctémère. L'information photopériodique (éclairage ou obscurité) est captée au niveau de la rétine (Figure 2). Elle est ensuite transmise par voie nerveuse jusqu'à la glande pinéale qui sécrète la mélatonine (Castonguay, 2018), elle représente le message qui permet au système nerveux central d'interpréter le signal photopériodique. Ainsi, lorsque la durée de la sécrétion de la mélatonine est longue, ce message est interprété comme un jour court, ce qui stimule l'activité sexuelle.



**Figure 2** : Action directe de la photopériode sur le cycle hormonal sexuel des brebis (Castonguay, 2018).

### 1.2.2.2. Autres paramètres

En plus de la photopériode, il existe d'autres paramètres environnementaux, tel que la disponibilité alimentaire et les interactions sociales, qui seraient vraisemblablement



des régulateurs potentiels de la saisonnalité de la reproduction (**Archa et al., 2009**). Le **comportement social** correspond à l'effet mâle, qui consiste à séparer le troupeau de femelles des mâles puis à réintroduire ceux-ci. La présence du bouc après une séparation pendant au moins trois semaines provoque un groupage des chaleurs (**Andrianarisoa, 2013**). Le **poids corporel** est également un paramètre qui conditionne l'apparition des chaleurs chez les ruminants. La supplémentation alimentaire stimule l'expression de l'œstrus chez les femelles reproductrices. Le flushing est un moyen zootechnique pour une meilleure expression de l'œstrus et pour réussir la pratique de l'insémination (**Ringuet, 2019**).

### 1.2.3. Conclusion

La reproduction chez les petits ruminants est donc influencée par plusieurs facteurs, en particulier la photopériode ainsi que l'alimentation et l'effet mâle qui sont aussi des facteurs qui font varier la saisonnalité de la reproduction.

## 2. Alimentation et Fertilité/Insémination

### 2.1. Fertilité

La fertilité se définit par le nombre d'insémination nécessaire à l'obtention d'une gestation. Il convient de distinguer la fertilité totale et apparente, selon que les inséminations réalisées sur les animaux réformés sont prises en compte ou non dans son évaluation (**Hanzen, 1994**).

Symétriquement, une vache est dite infertile lorsque la gestation n'est obtenue qu'après trois inséminations ou plus. La stérilité est l'état d'impossibilité définitive de se reproduire. Dans **l'espèce ovine**, la fertilité est meilleure chez les agnelles que chez les animaux adultes (70% vs 57% à 64% selon la saison et la spéculation). Chez les caprins, la fertilité moyenne est de 64% (**Hanzen, 2016**).

### 2.2. Influence du bilan énergétique sur la fertilité chez les bovins

Parmi les causes qui provoquent l'infertilité en élevage bovin laitier est le rationnement incorrect des vaches. Une bonne gestion alimentaire a un reflet positif sur la production de veau ainsi que sur la production de lait. Les mécanismes physiologiques de la reproduction sont en grande partie sous la dépendance des apports énergétiques qui vont donc avoir des répercussions sur l'ovulation et sur la fécondation (**Christian et Jean-Pierre, 1999**).

#### 2.2.1. Déficit énergétique

Parmi de nombreux déséquilibres nutritionnels, le déficit énergétique sont

fréquents et sont la cause de retard d'ovulation, chaleurs silencieuses (**Enjalbert, 2000**). Ce déficit énergétique peut être à l'origine d'une évolution moins rapide de la capacité d'ingestion par rapport aux besoins, se traduisant par une sous-alimentation inévitable en début de lactation » d'autant plus importante que le niveau de production et que la qualité de la ration est médiocre (**Poncet, 2002**).

### 2.2.2. Excès énergétique

L'origine de cet excès d'énergie est rencontrée dans les élevages intensifiés du fait de déséquilibre des rations. En effet, lorsque trop de concentrées riche en énergie sont distribuées il y a une baisse de PH du rumen, qui se traduit par une baisse de rumination, éventuellement des troubles nerveux (**Christiane et Jean pierre, 1999**).

Plus la ration est riche en énergie, elle influence négativement sur la fonction de la reproduction. L'obésité entraîne un état hypo hormonal avec notamment des chaleurs silencieuses ou retard d'ovulation. Il se manifeste aussi par différentes pathologies (gestation prolongée, difficultés en vêlage, métrites, rétention placentaire...).

L'excès d'énergie doit être évité en fin de lactation et gestation pour limiter l'engraissement, qui a des conséquences défavorables sur la reproduction et l'appareil reproducteur (Christian et Jean pierre, 1999).

### 2.3. Chez les petits ruminants

Une préparation alimentaire adéquate (flushing) au cours des semaines précédant la lutte est un facteur favorable à une bonne fertilité (**Chafri et al., 2008**). Cette préparation sera de préférence de type énergétique, plutôt que protéique, une supplémentation minéralo-vitaminique est également favorable (**Kendall et al., 2004**).

La continuation de l'élévation du niveau alimentaire (flushing) après la saillie peut aussi influencer favorablement les performances des animaux, cette continuation du flushing est importante surtout pendant les 10 jours qui suivent la saillie (**Hassoun et Bocquer, 2007**). Selon **Blache et al (2006)**, la fertilité peut être augmentée de 50% si on apporte 400g de concentré par jour à des brebis sous alimentées, par contre un jeûne de 3 jours en cette période diminuera la fertilité de 10%. Il est alors indispensable de ne pas diminuer les apports alimentaires lors des premières semaines de lutte mais bien au contraire de veiller à ce que les brebis saillies soient alimentées en conséquence (**Tableau 2**).

**Tableau 2** : Apports alimentaires journaliers recommandés et capacité d'ingestion  
(Khiati, 2013).

**UFL** : Unité Fourragère Lait. **PDI** : Protéine Digestible dans L'intestin. **Ca<sup>+2</sup>** : Calcium. **P** : Phosphore.

Pois vif (Kg)	Stade physiologique	Apports recommandés				Capacité d'ingestion	
		UFL	PDI (g)	Ca (g)	P (g)	MS (Kg)	UFL
60	Entretien	0.87	50	4.0	3.0	1.33	1.89
	Lutte	1.00	53	4.6	3.4		
90	Entretien	1.21	67	5.5	4.5	1.74	2.22
	Lutte	1.39	77	6.3	5.1		
100	Entretien	1.43	78	6.5	5.5	2.01	2.44
	Lutte	1.65	90	7.5	6.3		

### 3. Gestation

C'est la période qui s'écoule de la fécondation à la mise bas. La durée varie en fonction des espèces et des races (**Tableau 3**).

**Tableau 3** : Variation de la durée de gestation en fonction des espèces  
(Anonyme 1)

Animaux	Durée (jours)		
	Minima	Moyenne	Maxima
Vache	240	285	321
Brebis	145	150	162
Chèvre	145	150	162

#### 3.1. Chez la vache

La nutrition de la vache pendant la gestation est critique. Une mauvaise alimentation à ce stade va affecter la vigueur du veau, sa santé, sa survie et ses performances, en raison d'un colostrum de mauvaise qualité et en quantité inadéquate. La transition alimentaire de la vache devrait être initiée environ 40 jours avant la date prévue de vêlage du premier veau, en passant d'une ration d'entretien à 50 % de matières digestibles totale (MDT) et 6,5 % de protéine brute (PB) à une ration à 60 % de matières digestibles totale (MDT) et 9 % de protéine brute (PB). Une telle ration est possible avec

des fourrages de grande qualité ou encore des fourrages de qualité moyenne supplémentés en minéraux et de grain. Au vêlage, la note d'état corporel devrait être égale à 3,5 sur l'échelle de 1 à 5 (**Ministère de l'agriculture, 2021**).

### **3.2. Chez la brebis**

Sur le plan des besoins alimentaires et nutritionnels, on peut diviser la gestation en deux stades : le début qui correspond aux 15 premières semaines (3,5 premiers mois) et la fin de la gestation qui est la période cruciale pour une bonne préparation à la mise bas (5 à 6 dernières semaines).

#### **3.2.1. Début de la gestation**

La croissance fœtale chez la brebi n'est pas très rapide et les besoins nutritionnels sont relativement similaires à ceux rencontrés lorsque les femelles sont à l'entretien. Durant cette période, il faut surtout éviter les excès d'énergie qui pourraient occasionner un surpoids chez les femelles et causer des problèmes indésirables dans la période entourant la mise-bas. Les brebis devraient atteindre un état de chair de 3,0 à 3,5 et cette condition devrait être maintenue jusqu'à l'agnelage. Il est possible de restreindre l'alimentation des brebis trop grasses durant les 3 premiers mois de gestation et ce, sans affecter négativement le développement des fœtus (**Johanne, 2007**).

#### **3.2.2. Fin de la gestation**

C'est la période la plus délicate de l'alimentation des brebis gestantes. Il est donc essentiel que les brebis en fin de gestation reçoivent une alimentation bien équilibrée en protéines, minéraux et vitamines, mais surtout à haute teneur en énergie. En effet, durant les 4 à 6 dernières semaines de gestation, les besoins en énergie sont pratiquement deux fois plus élevés que ceux rencontrés en début de gestation.

### **3.3. Conclusion**

La gestation est le résultat de la réussite de la fécondation. La durée de gestation varie en fonction de l'âge et des espèces. Les besoins alimentaires au début de la gestation ne sont pas très élevés par rapport à la fin de gestation. Une alimentation adéquate en cette période est nécessaire pour couvrir les besoins d'entretien et de gestation pour que la vache et la brebis puissent reconstituer ces réserves corporelles.

## 4. Tarissement

Le tarissement, quelquefois appelé « période sèche », correspond à l'arrêt de la sécrétion lactée. Il est indispensable chez toutes les femelles productrices de lait : vaches, chèvres, brebis.

### 4.1. Tarissement chez la vache

La bonne conduite d'une alimentation spécifique aux taries doit être parfaitement contrôlée pour assurer le bon démarrage de la lactation et la bonne santé du veau.

#### 4.1.1. Comment réussir son tarissement

Les besoins d'une vache tarie sont différents de ceux d'une vache en production. Le tarissement réussi est celui qui permet à la vache de couvrir ses besoins d'entretien et de gestation tout en conservant un état corporel stable (NEC 3 à 3,5). Au tarissement, la vache ne doit être ni grasse, ni maigre (**Deltavit, 2022**). Selon le même auteur, L'alimentation pendant le tarissement doit être bien équilibrée afin d'éviter un engraissement ou un amaigrissement excessif afin de limiter le déficit énergétique en début de lactation.

#### 4.1.2. Complémentation minérale vitaminée pendant le tarissement

Afin d'éviter des troubles métaboliques liés au vêlage et au démarrage de lactation (fièvre de lait subclinique) il est fortement conseillé d'anticiper et de donner un complément minéral adapté pendant le tarissement. Un minéral adapté est un minéral spécial vache tarie qui a pour objectif d'inverser la BACA (balance alimentaire cation anion) permettant à l'animal de mobiliser ses réserves en calcium et éviter l'hypocalcémie (**Deltavit, 2022**).

#### 4.1.3. Stress oxydatif pour les vaches taries

De nombreux anti-oxydants passent de la mère au veau où servent à la préparation du colostrum. De nouvelles approches de mesures ont mis en évidence un fort déficit en anti-oxydant dès la 3<sup>ème</sup> semaine avant vêlage. Apporter un minéral enrichi, pour améliorer la production laitière ou un complément nutritionnel adapté pour optimiser le tarissement : Delta® AXION® STIM permet de combler ce déficit et réduire les conséquences négatives du stress oxydatif. (**Deltavit, 2022**).

### 4.2. Tarissement chez les petits ruminants

La durée de la période sèche est de 60 jours pour la chèvre. Pour respecter ces 60 jours, il s'agit donc de fixer la date de tarissement en fonction des dates de saillies. La

préparation au tarissement passe par une transition alimentaire adaptée permettant de réduire le niveau de production laitière du troupeau (**Poinsard et Simon, 2014**).

Pour la brebis, elle est de 70 à 80 jours. Pour les femelles fortes productrices, le sevrage se prépare un mois avant. Dans les 5 à 8 jours précédant le tarissement, les brebis consomment uniquement du fourrage. Au sevrage, elles passent à la paille à volonté. Pour les brebis en lactation à l'herbe, le risque est moindre car les sevrages sont en général plus tardifs (plus de 100 jours) (**Sagot, 2017**).

#### 4.3. Conclusion

Le tarissement est la période sèche durant laquelle il est possible d'agir, elle varie de 6 à 8 semaines pour permettre à la mamelle de reconstituer ces réserves et se préparer pour la prochaine lactation.

#### 5. Mise bas (vêlage)

Pour de bonnes performances de reproduction, les vaches doivent avoir un état corporel convenable au vêlage : ni trop maigres, ni trop grasses. Le moment de l'alimentation et la composition de la ration ont une influence sur le moment de la mise bas (le jour ou la nuit). Selon **Meyer (2009)**, un régime plus riche en fibres et moins riche en concentrés, permet d'obtenir plusieurs vêlages dans la journée.

#### 6. Péri-partum

La phase péri-partum est une période qui influence fortement les performances de la future lactation, la santé et la reproduction des vaches laitières. Les animaux ne réussissent pas toujours à s'adapter à cette phase critique, puisque l'on observe 75 % d'incidence de maladies au cours du premier mois qui suit le vêlage (**Anonyme 2**).

Selon **Olivier (2005)**, Les deux principaux dangers sont la fièvre du lait et la stéatose Hépatique. La vache ne doit pas être trop grasse au moment du vêlage mais en revanche, elle doit consommer en fin de tarissement une ration de densité énergétique assez élevée, avec un niveau de protéines brutes d'environ 15% et un bilan alimentaire cation/anion (BACA) négatif (**Tableau 4**). La supplémentation en vitamines A et E est indispensable les jours qui précèdent le vêlage.

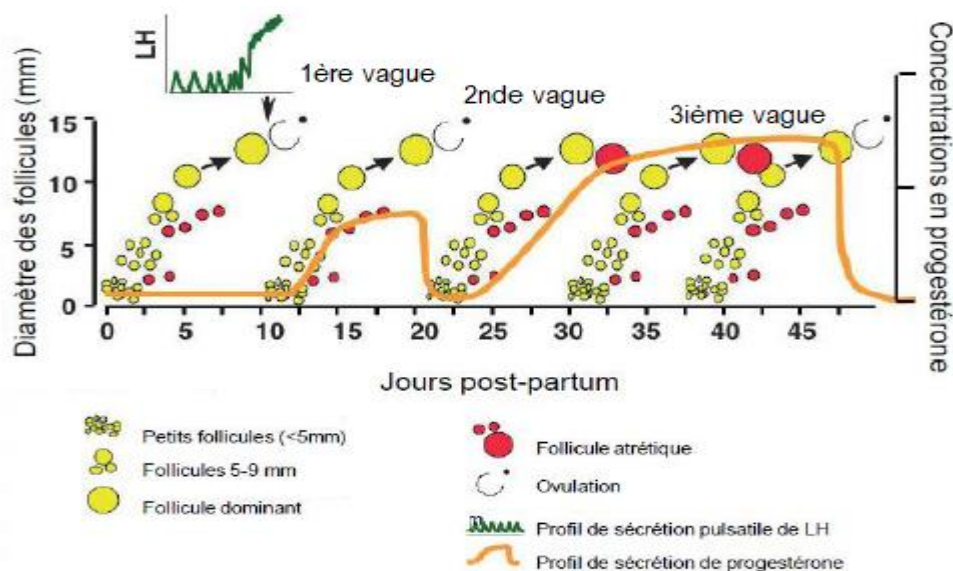
**Tableau 4** : Besoins en différents nutriments 4 jours après le vêlage par rapport à la période de fin de tarissement (**Boulkhir, 2020**).

Besoins	Rapport des besoins 4 jours après vêlage / fin de tarissement
Glucose	2,7
Acides aminés	2
Acides gras	4,5
Calcium	6,8

## 7. Post-partum

L'anœstrus post-partum se définit comme la période d'inactivité ovarienne qui fait suite à la mise bas (**Kevin, 2015**).

Chez la vache, la reprise d'une activité ovarienne (**Figure 3**) après le vêlage dépend physiologiquement de la réapparition d'une libération pulsatile de GnRH et d'une récupération par l'hypophyse d'une sensibilité à l'action de cette hormone. Ces phénomènes sont acquis vers le 10<sup>ème</sup> jour du postpartum chez la vache laitière et entre le 20<sup>ème</sup> et le 30<sup>ème</sup> jour suivant le vêlage chez la vache allaitante (**Helib et Hamoudi, 2018**).



**Figure 3** : Reprise physiologique de l'activité ovarienne chez les vaches laitières (**Crowe, 2014**)

Chez la brebis saisonnée, l'anœstrus post-partum (PP) est prolongé par la lactation et l'anœstrus saisonnier. La mise à la reproduction n'intervient que 7 mois après l'agnelage (**Anonyme 3**).

## **7.1. Effet de l'alimentation sur l'anoestrus post-partum**

### **7.1.1. Chez la vache**

La balance énergétique et le régime alimentaire influencent le nombre de follicules PP, chez la vache laitière en lactation. Selon **Kevin (2015)**, un déficit énergétique au cours des 2 mois qui précèdent ou qui suivent le vêlage, allonge la durée de l'anoestrus PP. Ce déficit énergétique altère la croissance des follicules 60 à 80 jours avant leur ovulation, provoquant leur atresie ou un retard à l'ovulation. Il exerce aussi un second effet néfaste, en diminuant la synthèse de GnRH et de LH. La plupart des auteurs reconnaissant qu'avant et après le vêlage, la sous-alimentation sévère (< de 10 à 20% aux besoins requis) et prolongée de la vache, affecte la fonction ovarienne et contribue à allonger la durée de l'anoestrus PP (**Point, 2007, Souames, 2019**).

### **7.1.2. Chez les petits ruminants**

L'effet de la nutrition est souvent considéré comme un facteur majeur dans la longueur de l'intervalle PP chez la brebis. L'effet nutritionnel dépend de plusieurs paramètres dont la qualité et la quantité d'aliments ingérés. La période PP correspond à une très forte augmentation des besoins énergétiques liés à la lactation, même si ces besoins ne sont pas aussi élevés que chez la vache laitière. Il est donc important que le statut métabolique des brebis soit adéquat au moment de la reprise de la cyclicité (**Francis, 2000**).

## **7.2. Conclusion**

Le postpartum apparaît comme une période critique dans la vie de la femelle. Cependant, le retour à une activité ovarienne normale et cyclique, dépend de la libération de la GnRH et l'augmentation de la fréquence des décharges de LH qui est à l'origine de la reprise de cette activité, ainsi le facteur alimentation joue un rôle important sur la régulation de la fréquence de décharge de LH.

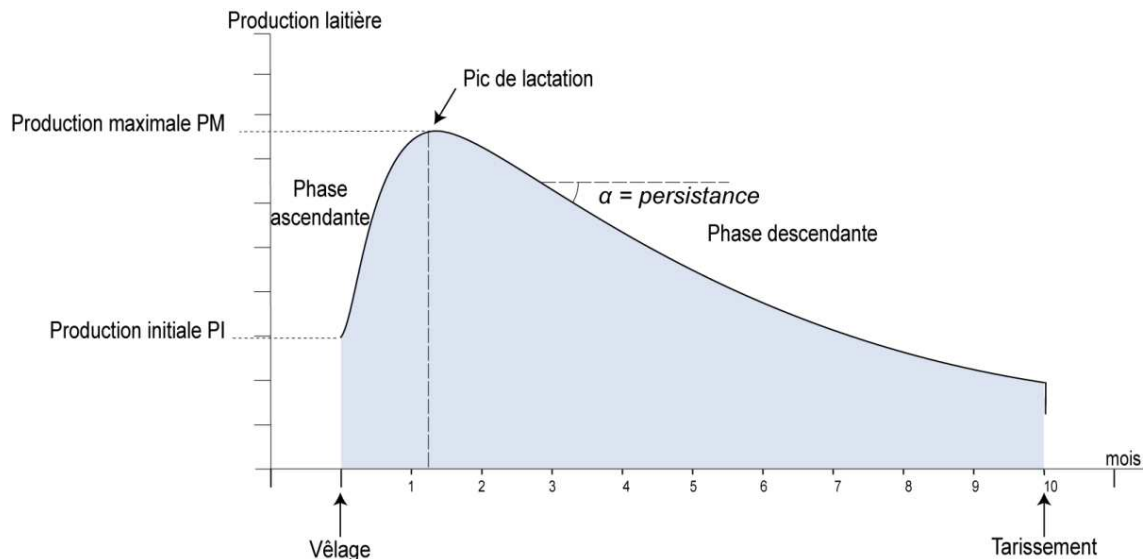
## **8. Lactation**

La lactation est une fonction propre à la classe des mammifères, destinée à alimenter le nouveau-né jusqu'à son indépendance physiologique au sevrage. Elle est apparentée également au stade physiologique d'une femelle, qui s'étend du part au tarissement. L'alimentation est considérée comme un facteur clé pour la production laitière. Elle peut limiter la production de lait. Le début de lactation se caractérise par une rapide et forte augmentation des besoins nutritifs.



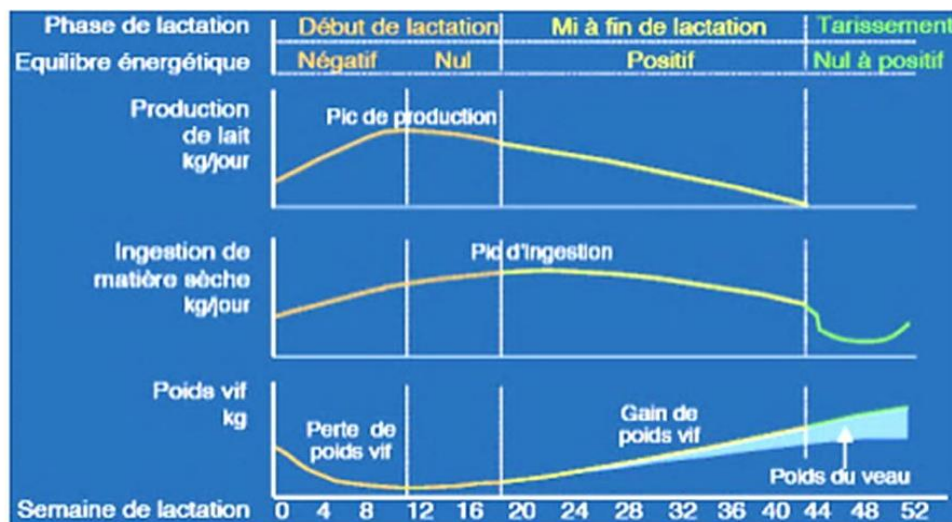
### 8.1. Chez la vache laitière

La production du lait évolue au cours d'une lactation (**Figure 4**) suivant le même cycle chez toutes les vaches laitières (**Younsi et Yahi, 2019**).



**Figure 4 : Courbe de lactation (Wyzen et Vanwarbeck, 2012).**

Avec le démarrage de la lactation, les besoins de la vache montent en flèche, suite à l'augmentation de la production laitière (**Figure 5**), qui atteint son maximum à la 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> semaine (**Kadi, 2007**).



**Figure 5 : Evolution de l'équilibre énergétique, de la production laitière de l'ingestion et du poids vif durant les phases du cycle de lactation de la vache laitière (KADI, 2007).**

Outre sa richesse en énergie, la ration doit contenir suffisamment de fibres ou lignocellulose pour un bon fonctionnement du rumen et un lait présentant une teneur normale en matières grasses.

## 8.2. Chez les petits ruminants

L'alimentation varie en fonction du stade de la lactation, malgré l'augmentation rapide de la capacité d'ingestion, les femelles ne peuvent, dans la plupart des cas, ingérer suffisamment d'aliments pour faire face à leurs besoins pendant les premières semaines de lactation, elles doivent donc utiliser leurs réserves corporelles (**Djaalab, 2017**).

## 8.3. Relation entre la production laitière et la fertilité

Il y a une corrélation négative entre la production laitière et la fertilité : plus l'animal produit de lait, moins elle est fertile (**Meyer, 2009**).

## 8.4. Conclusion

La lactation est une caractéristique des mammifères (vache, brebis, Chèvre...) elle s'étend du vêlage au tarissement. En période de lactation l'alimentation est le paramètre à prendre en considération afin de réussir cette période.

# B. Alimentation et la reproduction chez le mâle

Les problèmes d'alimentation chez les mâles sont moins souvent évoqués que ceux des femelles, mais ils sont aussi importants.

## 1. Puberté chez le mâle

La puberté peut être définie comme la première fois où le mâle est capable de produire un éjaculat contenant 50 millions de spermatozoïdes dont 10% au minimum sont mobiles (**Ringuet, 2019**).

### 1.1. Puberté chez le taurillon

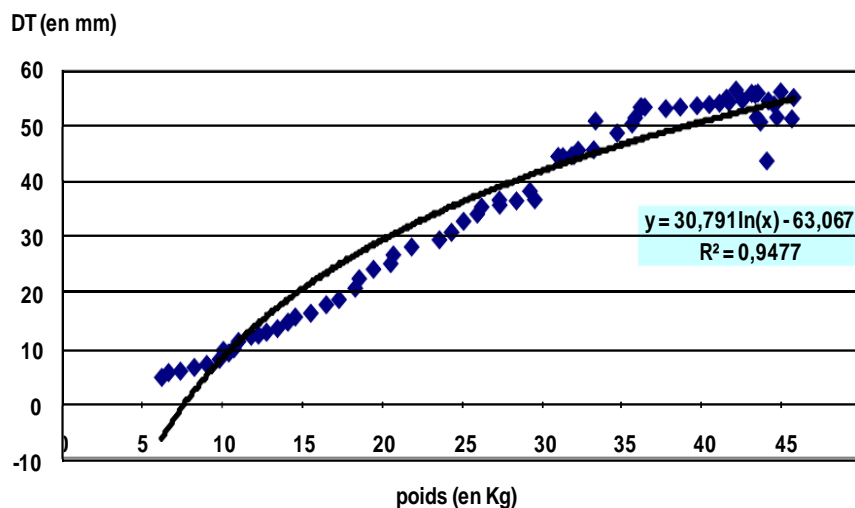
Comme chez la femelle, de nombreux facteurs influencent l'âge d'acquisition de la puberté, entre autres la race, le gain moyen quotidien (GMQ), la saison de naissance et la nutrition (**Ringuet, 2019**). En cas de sous-alimentation globale, le taurillon est moins développé et produit moins de spermatozoïdes. La puberté est plus tardive si la croissance est plus lente et si la sous-nutrition est prolongée il peut y avoir une hypoplasie des testicules. En cas de carence en vitamine A, les taurillons ont un retard de la puberté (**Meyer, 2009**).

### 1.2. Puberté chez les petits ruminants

Chez le bouc la puberté apparaît vers 5-6 mois, la première mise à la reproduction est à l'âge de 7 mois (**Chanvallon, 2011**). Pour les ovins la puberté apparaît à un âge moyen de  $228 \pm 7$  jours et avec un poids moyen  $40,4 \pm 1,2$  Kg (**Boussena et al., 2016**).

Les effets de l'alimentation sur le développement de la fonction reproductive chez les petits ruminant ont été rapportés par plusieurs auteurs. Selon **Chafri et al (2008)**, le poids et le diamètre testiculaire des agneaux de race D'man sont étroitement liés au niveau alimentaire (**Figure 6**). En effet, l'âge d'entrée dans la puberté des agneaux recevant un régime alimentaire élevé et plus précoce que celui des agneaux du régime alimentaire faible.

D'autres travaux ont montré que la sous-nutrition diminue fortement ces paramètres, qui sont aussi tôt rétablis par une réalimentation. Une restriction alimentaire (40%) diminue la croissance corporelle et testiculaire, retarde de 14 semaines l'avènement de la puberté et diminue la proportion des animaux sexuellement actifs, les effets de cette sous-nutrition se prolongent jusqu'à l'âge adulte (**Mahouachi et al., 2011**).



**Figure 6** : Relation entre le poids vif (kg) et le diamètre testiculaire (DT en cm) chez les agneaux de race D'man (**Mahouachi et al., 2011**).

### 1.3. Conclusion

La puberté chez le mâle marque l'acquisition de la fonction reproductive, elle est atteinte chez les males à différents âges selon les races et les espèces, elle dépend également du poids vif des animaux et de leur niveau alimentaire. Une conduite alimentaire bien menée conduit à une puberté précoce tandis qu'un régime alimentaire bas retarde l'âge de la puberté chez les animaux.

## 2. Activité sexuelle du mâle

L'activité sexuelle du mâle s'installe à la puberté et se maintient tout au long de la vie de l'animal. Chez les espèces saisonnières (ovins, caprins), on note lors de la période défavorable un ralentissement de la production des spermatozoïdes (**Hireche, 2021**).

## 2.1. Effets du niveau alimentaire sur l'activité sexuelle du mâle

Selon **Khiati (2013)**, l'élévation du niveau de la ration alimentaire énergétique provoque chez le bélier, une amélioration nette du volume et de la concentration de l'éjaculat ainsi que la capacité sexuelle du bélier. Un déficit en certains éléments, comme les minéraux et les oligo-éléments, sont susceptibles d'affecter les performances reproductives des mâles (**Tableau 5**).

**Tableau 5** : Influences des carences alimentaires sur la reproduction chez le mâle. (**Khiati, 2013**).

Carences alimentaires	Comportement sexuel	Caractère du sperme
Carence en protéines - Chez le jeune - Chez l'adulte	↘ Absent ↘ Libido	Azoospermie ↘ Vitalité des spermatozoïdes ↗ Anomalies morphologiques
Carence en phosphore	Libido	Motilité des spermatozoïdes
Carence en zinc	Retard de puberté	Azoospermie
Carence en cobalt	Retard de puberté	↘ Motilité
Carence en manganèse	↘ Libido Retard de puberté	
Avitaminose A - Chez le jeune - Chez l'adulte	Retard de puberté ↘ Libido	Oligospermie ↘ Motilité ↗ Anomalies morphologiques
Avitaminose D	Retard de puberté	
Avitaminose E	Normal	

## 3. Libido

L'alimentation peut avoir un léger effet sur le désir sexuel et une sous-alimentation sévère est susceptible de faire baisser la libido (**Manteca et al., 2014**) et certains travaux suggèrent même que la libido en est affectée avant même la spermatogenèse. Chez les béliers en enclos, les pulsions sexuelles déclinent rapidement dès qu'ils perdent plus de 15% de leur poids corporel. Ces auteurs rapportent aussi que l'obésité est parfois, en particulier chez les bovins la cause de difficulté de monte et de perte de libido ; cela peut devenir un problème dans les centres d'insémination artificielle.

## 4. Sperme

### 4.1. Chez le taureau

Selon **Mayer (2009)**, la sous-nutrition prolongée entraîne l'arrêt de la spermatogenèse. En cas de carence en phosphore, des troubles de la fécondité

précèdent les troubles osseux. Une carence en vitamine A, augmente les anomalies des spermatozoïdes, de manière réversible. En cas de suralimentation (excès de glucides ou d'azote), il y a une toxicose et la spermatogenèse est tout de suite affectée d'où une augmentation des spermatozoïdes anormaux et une diminution de la mobilité

#### 4.2. Chez le bélier

Chez le bélier, la supplémentation à base de vitamines et minéraux, peut améliorer la qualité et/ou la quantité de la semence. La vitamine E peut améliorer la densité des cellules de spermatogenèse, les cellules de sertoli. Une diminution en zinc entraîne une diminution de la motilité de spermatozoïdes. La vitamine C pourrait aussi avoir un effet sur la motilité des spermatozoïdes (**Litim et Berksi, 2014**).

### C. Bilan : Alimentation et productivité

Il est nécessaire d'appréhender finement les interrelations entre le statut nutritionnel de l'animal et ses fonctions de production, mais aussi d'identifier les composantes physiologiques clés (réserves corporelles) susceptibles de moduler l'amplitude des réponses des animaux. Il convient aussi de veiller à la composante dynamique des adaptations physiologiques de l'animal à la sous-nutrition. En effet, durant son cycle de production, les besoins suivent une trajectoire rythmée par la succession des périodes de production et d'entretien. Ces trajectoires sont d'autant plus complexes à piloter que pour les femelles reproductrices, les états physiologiques peuvent parfois se juxtaposer (juxtaposition de la lactation et de la gestation chez la vache) (**Blanc et al., 2004**).

Le facteur de productivité rapporte l'impact de l'alimentation avant et après le vêlage. Une mauvaise nutrition constitue le premier paramètre qui influence les performances de reproduction des vaches laitières, notamment leur taux de conception et l'intervalle entre vêlage (fertilité et fécondité). Les vêlages sont exposés à des maladies et des mortalités élevées, l'étude de ce facteur à montrer la nécessité d'une amélioration de l'alimentation dans les élevages à fin d'améliorer la productivité et aussi les performances reproductives et économiques (**Boulkhir, 2020**).

\* \*

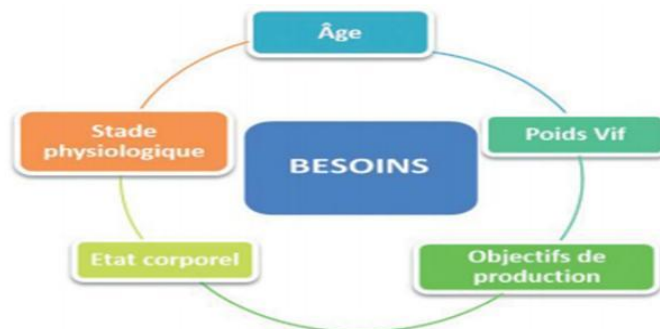
\*

***CHAPITRE II :***  
***COUVERTURE DES BESOINS ALIMENTAIRES***

## CHAPITRE II : COUVERTURE DES BESOINS ALIMENTAIRES

### A. Introduction

Les besoins alimentaires des animaux varient selon différents facteurs (**Figure 7**) tels que, l'âge, la race, le sexe, le poids, l'état corporel, le stade physiologique et l'objectif de production, qui sont des paramètres à connaître afin de réussir la couverture de leur besoin en alimentation.



**Figure 7** : Les facteurs de variations des besoins alimentaires (Inra, 2010).

Selon **Mayer, 2009**, la règle générale, bien connue est que les apports alimentaires correspondent aux besoins. Les manques limités d'une période peuvent parfois être compensés par des excès limités d'une autre période. Mais globalement, il faut éviter les manques importants (carences), les excès importants et les déséquilibres entre éléments.

### B. Besoin en eau et en aliments

#### 1. Besoins en eau

L'eau est un nutriment essentiel qui intervient dans toutes les fonctions physiologiques de base de l'organisme. Cependant, comparée à d'autres nutriments, est consommée en quantités beaucoup plus importantes. C'est pourquoi sa disponibilité et sa qualité sont des paramètres clés dans la santé et la productivité du bétail.

##### 1.1. Qualité d'eau

La qualité d'eau doit être propre, sans odeur marquée qui limite sa consommation. La qualité de l'eau peut avoir des répercussions importantes sur la production et la santé

d'un animale, c'est pourquoi l'eau destinée au bétail doit faire l'objet d'analyses régulières.

## 1.2. Consommation d'eau

Les besoins et la consommation d'eau du bétail peuvent varier en fonction des espèces et des races (**Tableau 6**), de l'état des animaux, de leur mode de production, et de l'environnement ou du climat dans lequel ils évoluent. Ils dépendent également de l'activité de l'animal, la température ambiante, l'humidité, la fréquence respiratoire, la consommation d'eau et de nourriture, ainsi que de plusieurs facteurs physiologique, tels que l'âge, l'état reproducteur (ex : sèche, gravide ou en lactation), la production de lait et de nombreuses autres variables (**Andrew et Olkowski., 2009**).

**Tableau 6** : Les besoins en eau du bétail (**Younsi et Yahi, 2019**).

Espèce animale	Litre/ tête/ jour
Vache laitière	135
Vache de race de boucherie	112
Veau d'engraissement	67
Ovin	13
Cheval	54

### 1.2.1. Besoins en eau chez les bovins

La femelle en lactation a des besoins importants en eau, car le lait contient approximativement 87%, si bien qu'une vache consommera quotidiennement environ quatre fois sa production laitière. Ainsi une vache produisant 30Kg de lait à besoins d'environ 102 litres d'eau par jour (**Tableau 6**).

### 1.2.2. Besoins en eau chez les petits ruminants

Certaines races des petits ruminants adaptées peuvent faire face à des restrictions d'accès à l'eau sévères, notamment certaines races de moutons (Awassi ou Bighorn) ou de chèvres (Pygmée ou Bédouines noires). Ces races modifient leur comportement alimentaire afin de réduire la production de chaleur par les fermentations des aliments dans le rumen. Pour ces races, le rumen joue un rôle important, car il sert de réservoir d'eau pendant les phases de déshydratation et de réservoir tampon pendant les phases de réhydratation (**Inra, 2018**).



## 1.4. Conclusion

L'eau est le premier besoin à satisfaire chez un ruminant. Elle intervient dans de nombreux mécanismes : digestion, production, rafraichissement, Excrément. L'eau est donc essentielle et il faut que les animaux aient à disposition de l'eau propre à volonté.

## 2. Besoins en minéraux

Le totale pour un élément minérale donné correspond à la somme des trois besoins : besoin d'entretien, besoin de production et besoins de gestation. Tous sont exprimés en quantité d'élément absorbable au niveau de l'appareil digestif (**Brunschwig, 2013**). Les tableaux 7 et 8 récapitulent les besoins en éléments minéraux pour la vache laitière et la chèvre en lactation.

**Tableau 7** : Besoins en phosphore, calcium et magnésium absorbables pour une vache laitière (g /Jour) (**Brunschwig, 2013**).

BESOIN		PHOSPHORE	CALCIUM	MAGNÉSIUM
	<b>POIDS VIF (KG)</b>	<b>P<sub>abs</sub></b>	<b>Ca<sub>abs</sub></b>	<b>Mg<sub>abs</sub></b>
<b>ENTRETIEN (E)</b>	550	12,0	13,0	3,9
	650	17,0	18,0	4,6
	750	22,0	22,5	5,3
	<b>LAIT (KG)</b>			
<b>PRODUCTION (P)</b>	10	9,0	12,5	1,5
	20	18,0	25,0	3,0
	30	27,0	37,5	4,5
	40	36,0	50,0	6,0
	50	45,0	62,5	7,5
	<b>STADE (MOIS)</b>			
<b>GESTATION (G)</b>	6 <sup>ème</sup> -7 <sup>ème</sup>	2,2	3,0	
	8 <sup>ème</sup>	4,0	6,0	0,3
	9 <sup>ème</sup>	5,3	9,6	
<b>CALCUL BESOIN</b>	Entretien =			
	Production =			
	Gestation =			
<b>TOTAL</b>	<b>E + P + G =</b>			

**Tableau 8** : Apports recommandés en phosphore, calcium et magnésium chez la chèvre en lactation (poids vif : 60Kg production de lait : 4L/J et ingestion : 2,5Kg MS/J).

Recommandation (**Meschy, 2002**).

	Phosphore (g/j)	Calcium (g/j)	Magnésium (g/j)
Entretien	2,30	1,20	0,20
Lactation	3,80	5,20	0,44
Total	6,10	6,40	0,64
CAR %	70	30	20
Apport recommandé <sup>1</sup>	8,71 (9,00)	21,30 (19,00)	3,20 (2,70)

### 2.1. Carence en calcium

La carence en calcium en fin de gestation peut se traduire par un vêlage difficile, une dystocie au vêlage, une rétention placentaire puis une métrite ou un prolapsus utérin, enfin, un retard à l'involution utérine (**Mayer, 2009**).

### 2.2. Carence en phosphore

Les observations sont contradictoires. Selon **Mayer (2009)**, l'ajout de phosphore à la ration n'est bénéfique que lorsque le niveau de phosphore y est très bas, la dose recommandée pour la reproduction est 0,37 %.

### 2.3. Carence en magnésium

La carence en magnésium peut être suivie de paralysie au vêlage et pourrait retarder l'involution utérine. Mais la supplémentation en magnésium n'est pas toujours bénéfique. Pour le potassium, le sodium, le chlore et le soufre aucun lien direct avec la reproduction n'a été établi, mais bien sûr, leurs besoins doivent être couverts (**Mayer, 2009**). Selon le même auteur, ces carences peuvent être évitées par l'utilisation de **pierres à lécher** adaptées à la région et par une amélioration des sols.

## 3. Besoins en vitamines

13 vitamines sont connues, divisées en deux principaux groupes, les vitamines liposolubles et hydrosolubles (**Schlegel et Jürg Kessler, 2017**).

Chez les ruminants, ces vitamines peuvent provenir naturellement de la ration, de la fraction fourragère ou des concentrés, mais avec différentes proportions selon la vitamine considérée et la composition de la ration (**Tableau 9**). Dans le cas de la vitamine A, son précurseur naturel est le carotène, mais une forme synthétique de vitamine A est conventionnellement ajoutée dans le concentré et/ou dans l'aliment minéral distribue aux animaux, en association avec de la vitamine E et de la vitamine D3.

Les vitamines B et K peuvent être synthétisées par des bactéries du rumen, et les vitamines D, C et B3 peuvent également résulter d'une synthèse endogène par les tissus des ruminants. En conséquence, les ruminants ont été longtemps considérés comme autosuffisants en vitamines B et K. A l'heure actuelle, les proportions relatives des différences sources de ces vitamines (ration, bactéries du rumen, synthèse tissulaire) dans les apports, ou encore leurs digestibilités n'ont pas encore été vraiment déterminées chez les ruminants en production (**Inra, 2018**).

**Tableau 9** : Les apports journaliers recommandés et limite de toxicité des vitamines  
(Dorchies,2015)

Vitamines		Besoins (UI/kg MS)	Limite de toxicité (UI/kg MS)
Vitamine A	Lactation	4 200	66 000
	Gestation	6 000	
Vitamine D		1 000	10 000
Vitamine E	Lactation	15	2 000
	Gestation	25	

#### 4. Besoins en matière azotée

Les besoins en protéines sont exprimés en protéine digestibles dans l'intestin (PDI) en grammes. La teneur en protéines des aliments est également exprimée dans cette unité, (Inra, 2010). Pour l'entretien, les besoins varient avec le poids métabolique à raison de 3,25 g PDI/Kg PV0, 75. Les besoins de gestation sont faibles mais augmentent rapidement au cours des trois derniers mois, passant en moyenne de 45 à 230g PDI/jour (Khelili, 2012). Le tableau 10 récapitule les besoins azotés quotidiens d'une vache laitière.

**Tableau 10** : Besoins azotés quotidiens d'une vache laitière de 600 kg en fonction de son stade physiologique (Poncet, 2002).

ENTRETIEN	TARISSEMENT	PRODUCTION
400-450 g PDI/j	7 <sup>ème</sup> mois de gestation : + 75 g PDI/j 8 <sup>ème</sup> mois de gestation : + 135 g PDI/j 9 <sup>ème</sup> mois de gestation : + 205 g PDI/j → ration à 11 % de MAT / MS	+ 48 g PDI/ litre de lait standard (à 40 g matières grasses par litre) → % MAT / MS : semaines 01-11 : 17 % semaines 12-22 : 15 % semaines 23-44 : 14 %

#### 4.1. Impact des apports azotés sur les fonctions reproductives

##### 4.1.1. Déficits azotés

Les déficits azotés sévères et de durée prolongée peuvent favoriser les endométrites et les rétentions placentaires. De plus, les déficits azotés induisent une diminution de l'efficacité de la digestibilité des fourrages et donc des déficits énergétiques (Ringuet, 2019).

#### 4.1.2. Excès azotés

L'augmentation de la ration en matières azotées, même avec des protéines peu dégradables, pour augmenter la production de lait et de matières sèches du lait. Elle s'accompagne d'un niveau élevé d'azote uréique dans le plasma sanguin, ce qui diminue la fertilité même si l'excès est de courte durée (**Mayer, 2009**).

### C. Besoins en énergie

La balance énergétique peut être définie comme la différence entre l'énergie nette consommée et l'énergie nette requise pour l'entretien et la production.

#### 1. Chez la vache

Les besoins énergétiques des ruminants sont exprimés en fonction d'une unité fourragère lait (UFL), qui prend en compte la transformation de l'énergie en viande ou en lait pour les bovins avec une croissance inférieure à 1Kg /J (**Inra, 2010**).

La couverture des besoins énergétiques chez les vaches laitières (**Tableau 11**) à fort potentiel s'avère impossible en début de lactation, malgré l'utilisation de fourrage de qualité (impliquant l'obligation d'une transition progressive sur 2 à 3 semaines) et l'accroissement du pourcentage de concentrés, progressif également. En effet, les très bons fourrages dépassent rarement 0,9UFL/Kg MS et les concentrés énergétiques courants, comme les céréales, avoisinent 1,2 UFL/Kg MS (**Bosio, 2006**).

D'après **De la Torre (2017)**, le besoin énergétique d'entretien correspond à 70% des besoins annuels totaux, contre 40 à 50%.

**Tableau 11** : Besoins énergétiques quotidiens d'une vache laitière de 600 kg en fonction de son stade physiologique (**Poncet, 2002**).

ENTRETIEN	TARISSEMENT	PRODUCTION
5-5.6 UFL/j	7 <sup>ème</sup> mois de gestation : + 0.9 UFL/j 8 <sup>ème</sup> mois de gestation : + 1.6 UFL/j 9 <sup>ème</sup> mois de gestation : + 2.6 UFL/j	+ 0.44 UFL par litre de lait standard (à 40 g de matières grasses par litre)

#### 1.1. Déficit énergétique

Le déficit énergétique de la ration se produit aussi lorsque les disponibilités alimentaires varient dans le temps au cours des saisons ou des années. Le déficit est compensé par une mobilisation des réserves : les tissus gras d'abord, puis les muscles, enfin les os (**Chilliard et al., 1998**).

## 1.2. Excès d'énergie

L'excès d'énergie doit aussi être évité. En effet, dans une enquête épidémiologique, les 2/3 des vaches à rétention placentaire étaient trop grasses au vêlage (**Brisson et al., 2005**). Le sur engraissement en énergie aboutit à des femelles trop grasses (syndrome de la vache grasse). Les performances de reproduction sont alors moins bonnes. L'embonpoint excessif de la vache (NEC > 4) et du fœtus aboutit à des difficultés de vêlage (dystocies). Il peut aller jusqu'à déclencher une stéatose hépatique (maladie du foie gras) ou une cétose préjudiciable au nouveau-né. La stéatose hépatique peut s'accompagner de dystocie, de part languissant, de maladies néonatales, de rétention placentaire, de paralysie puerpérale, de métrites et de mammites. Ainsi, l'albuminurie, en relation avec le fonctionnement du foie, est très corrélée à la fertilité ultérieure de la vache (**Wolter, 1994**).

## 2. Petits ruminants

Concernant les petits ruminants, le besoin énergétique est lié au comportement et l'état physiologique de l'animal. Le succès reproductif observé chez les chèvres et mouton recevant les aliments de mauvaise qualité nutritionnelles est limité est faible. La reproduction demande plus d'énergie chez la femelle que chez le male à cause du besoin d'énergie pour le développement du fœtus et la production laitière (**Andrianarisoa, 2013**).

## D. Facteurs toxiques et antinutritionnels

De nombreuses plantes sont toxiques (**Tableau 12**), elles entraînent des troubles divers (y compris des troubles de la reproduction), parfois très graves qui peuvent aller jusqu'à la mort (**Mayer, 2009**). Certains composés présents dans les plantes, comme les phyto-œstrogène, diminueraient les performances de reproduction chez les brebis, chèvres et vache car ils seraient à l'origine de troubles ovariens et d'avortements (**Maxinet al., 2018**). Les signes cliniques provoqués par les plantes sont illustrés dans le tableau 12.

**Tableau 12 :** Tableau récapitulatif des signes cliniques provoqués par les plantes à l'étude d'après (Girardy, 2018)

Nom de la plante	Signes cliniques											
	Reproduction					Dig	Neuro	Respi	Derm	Autres	AG	Mort
	Cycle	Téra	Ab	TL	Lac							
Grande absinthe			x		x		x					
Amarante réfléchie	x		x		x	x	x				x	x
Astragale	x		x		x				x		x	
Avoine cultivée			x						x		x	x
Berce commune			x						x			
Betterave	x		x			x			x		x	
Bryone dioïque			x			x	x			x		x
Chéridoine				x		x	x		x			
Chou potager	x		x			x		x			x	x
Cigüe tachetée		x	x	x	x	x	x				x	x
Petite cigüe		x		x		x	x				x	x
Colchique d'automne			x	x		x	x			x	x	x
Colza	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Cyprès			x			x	x				x	(x)
Ergotisme	x		x		x		x		x	x	x	
Euphorbe réveill matin				x		x	x			x		
Galéga			x				x	x				x
Genévrier			x			x			x			
Hellébores			x			x	x			x		x
If	x		x	(x)		x	x			x		x
Luzerne	x					x		x	x		x	x
Méfilots			x			x				x	x	x
Morelle noire		x	x			x	x			x	x	x
Pomme de terre		x	x			x	x					
Ricin			x			x	x			x	x	x
Rue fétide	x		x			x	x		x		x	x
Sorghos		x	x				x	x	x	x		x
Tabac		x	x		x	x	x	x		x	x	x
Trèfles	x				x	x	x	x	x	x	x	x
Vérâtre blanc		x	x			x	x	x		x	x	x

Cycle : perturbe le cycle oestral

Téra : plante tératogène

Ab : plante abortive

TL : toxicité du lait

Lact : perturbe la lactation

(x) : signe clinique possible

Dig : signes digestifs

Neuro : signes neurologiques

Respi : signes respiratoires

Derm : signes dermatologiques

Autres : autres signes (cardiaques, hépatiques.

AG : atteinte générale

Mort : entraîne la mort à la dose suffisante

\* \*

\*

***CHAPITRE III :***  
***LES PRINCIPALES PATHOLOGIES D'ORIGINE***  
***NUTRITIONNELLE***

## CHAPITRE III : LES PRINCIPALES PATHOLOGIES D'ORIGINE NUTRITIONNELLE

Les maladies métaboliques d'origine nutritionnelle sont associées à des carences ou des excès des nutriments. Les principaux troubles métaboliques d'origine nutritionnelle chez les ruminants sont, l'hypocalcémie, la tétanie d'herbage, acidose aigue du rumen

### 1. Hypocalcémie ou fièvre de lait

#### 1.1. Définition

La fièvre de lait est une hypocalcémie clinique péripartum, lié à une chute importante, en tout début de lactation, de la concentration sanguine en calcium. Elle résulte de l'incapacité de l'animal à mobiliser ses réserves de calcium pour faire face aux besoins accrus de la lactation (**Cuvelie et Dufrasne, 2021**).

#### 1.2. Circonstance d'apparition

L'apparition de la fièvre de lait est souvent la conséquence d'erreurs alimentaires au cours de la période de tarissement. Une alimentation riche en potassium provoque une augmentation du pH sanguin, ce qui inhibe la capacité à mobiliser le calcium dans les os. Une concentration élevée de phosphore dans le sang, due à une alimentation trop riche en phosphore, inhibe la production de vitamine D. Dans le cas du syndrome de la « vache grasse » : le foie, saturé en graisses, est beaucoup moins efficace pour transformer la vitamine D en sa forme active, la 1,25-dihydroxyvitamine D (**Bonnefoy et al., 2022**).

#### 1.3. Symptômes

La fièvre de lait apparaît dans les 48 heures qui suivent le vêlage. Dans un premier temps, la vache présente une diminution de l'appétit et de la prise de boisson, ce qui conduit à un arrêt de la rumination. Elle a des difficultés à se relever ou à tenir debout (**Figure 8**).



**Figure 8** : les animaux en hypocalcémie ne peuvent pas se relever. Ils sont parfois étendus sur le côté mais sans agitation (**Jean-Marie et al., 2011**).



Sa fréquence cardiaque augmente alors que sa température diminue. Si aucun traitement n'est rapidement mis en place, la vache tombe dans le coma et meurt en moins de 24 heures (**Bonnefoy et al., 2022**).

#### **1.4. Traitement**

Le calcium est apporté sous forme de différents sels (gluconate, borogluconate, glucoheptonate, glutamate ou chlorure), souvent en association avec des sels de magnésium. La voie d'administration est idéalement intraveineuse. La voie sous-cutanée est possible avec certains sels peu irritants, mais l'efficacité est différée en raison du retard à l'absorption. Afin d'améliorer la tolérance, la température du flacon sera portée à la température corporelle. Le débit de perfusion devra être adapté à la réponse de l'animal (respiration, fréquence cardiaque). L'intervalle recommandé entre injections successives est de 8 à 12 heures (**Jean-Marie et al., 2011**).

#### **1.5. Prévention**

Essentiellement d'ordre alimentaire, en évitant d'une part l'apport excessif de calcium, d'autre part les causes d'anorexie au moment de l'augmentation des besoins chez les femelles en fin de gestation. Une ration calcique de 75 à 100g dans les dernières semaines avant le part s'est révélée efficace pour prévenir la parésie puerpérale. Surveillance des apports en magnésium et en phosphore dans la ration. Apport de calcium à titre prophylactique immédiatement après le part si le risque est majeur dans l'élevage (**Marx, 2002**).

## **2. Tétanie d'herbage ou hypomagnésémie**

### **2.1. Définition**

La tétanie d'herbage touche principalement les animaux laitiers dont les besoins sont forts au moment de la mise à l'herbe. Le magnésium est alors fortement mobilisé pour la production laitière et le métabolisme de l'animal. Elle est rare chez les petits ruminants, voire très rare chez les caprins. Près de 3 % du cheptel bovin laitier serait concerné, plus particulièrement les vaches hautes productrices. Elle provoque la mort de l'animal dans 20 % des cas. Cette maladie existe aussi en bovin allaitant et a priori la race Angus serait la plus prédisposée (**Yvane, 2018**).

### **2.2. Circonstances d'apparition**

La tétanie d'herbage s'observe surtout au printemps et en automne, au moment de

la consommation d'une herbe jeune de premier ou deuxième cycle, riche en eau, en azote soluble, en potassium, et pauvre en cellulose et en magnésium (moins de 1 g/kg de MS) (**Jean-Marie et al., 2011**).

### 2.3. Symptômes

La maladie apparaît brutalement, on peut cependant observer des formes aiguës avec des troubles du comportement, une raideur de la démarche, des grincements de dents et des réactions brusques à la moindre excitation : convulsions, trismus, accélération de la fréquence cardiaque. Cette crise peut aboutir à la mort (**Laurent, 2020**) (**Figure 9**).



**Figure 9** : Vache allaitante deux mois après mise bas, lâchée au pré sans complémentation magnésienne sur une parcelle fortement amendée en potasse (**Jean-Marie et al., 2011**).

### 2.4. Traitement

Il consiste en l'apport par voie injectable, intra-veineuse, d'un soluté magnésien et calcique. Ce traitement doit être poursuivi par voie orale (**Laurent, 2020**).

### 2.5. Prévention

Les transitions alimentaires au moment de la mise à l'herbe ou l'interdiction d'accès à des pâturages à risque et des apports suffisants de magnésium à l'étable constituent les principaux moyens de prévention de la tétanie (**Jean-Marie et al., 2011**).

## 3. Acidose aigue du rumen

### 3.1. Définition

Inflammation du rumen résultant d'une fermentation excessivement rapide, secondaire à une surconsommation de céréales (maïs) ou d'autres aliments riches en amidon et pauvres en fibres (**Roger et David, 2006**).

### 3.2. Causes favorisantes de l'acidose

- Un accès accidentel à la réserve des grains
- Un apport excessif d'une alimentation riche en glucides très fermentescibles et pauvre en fibres
- Un changement brusque du régime alimentaire qui peut provoquer une perturbation de la microflore ruminale avec une production d'acide lactique (**Tahenni, 2015**).

### 3.3. Signes cliniques

Les signes cliniques d'une acidose ruminale bénigne peuvent être une atonie du rumen, une régurgitation du bol alimentaire. L'élimination de fèces jaunes liquides. Souvent, les battements de la queue déposent des souillures fécales sur le dos. Une surconsommation plus importante entraîne une fermentation rapide des glucides, une ruménite sévère, une acidose métabolique et une fourbure secondaire. Les animaux affectés sont très abattus, faibles, ataxiques ou couchés. Une diarrhée de couleur claire contenant des particules de céréales peut être observée (**Roger et David, 2006**).

### 3.4. Traitement

Les cas d'acidose bénigne guérissent spontanément. Les cas plus sévères nécessitent une administration orale d'antibiotiques (pour réduire les fermentations du rumen), d'AINS (pour traiter la fourbure), de bicarbonate et de vitamines B. Les cas avancés associés à une acidose métabolique nécessitent une injection intraveineuse lente de bicarbonate de sodium et même une vidange du contenu du rumen (une ruminotomie ou lavage œsophagien) (**Roger et David, 2006**).

### 3.5. Prévention

Selon **Tahenni (2015)**, la ration alimentaire doit être équilibrée, concentration en amidon inférieure à 30% de MS de la ration et un apport en fibres à 60 % de la MS totale. En outre, l'étalement du changement alimentaire se fait sur une période comprise entre 2 à 3 semaines et éviter que les animaux accèdent à la réserve de grains.

\*

\*

\*

## *Conclusion*

En guise de conclusion, notre recherche bibliographique s'est fixée comme objectif de déterminer l'impact de l'alimentation sur les performances de reproduction chez les ruminants.

La régulation de la fonction de la reproduction est contrôlée par l'axe hypothalamo-hypophyso-gonadique et l'alimentation qui a un impact sur la croissance des cellules germinale. Les sécrétions de GnRH et LH sont très sensibles aux variations du métabolisme énergétique. Un jeune reproducteur, mâle ou femelle doit être alimenté convenablement car une sous-alimentation peut entraîner un retard de la puberté. En effet, une sous-alimentation stricte empêche l'ovulation, par altération du mécanisme contrôlant la sécrétion de la GnRH et la production des pulses de LH (Khiati, 2013).

La cyclicité des ruminants est aussi influencée par le niveau de l'alimentation, il conditionne l'intervalle entre vêlage et le retour à la cyclicité.

Les besoins alimentaires au début de la gestation ne sont pas très élevés par rapport à la fin de gestation. Une alimentation adéquate en cette période est nécessaire pour couvrir les besoins d'entretien et de gestation pour que les femelles puissent reconstituer leurs réserves corporelles.

Le tarissement est une phase de repos et d'assainissement pour la glande mammaire, la ration de base peut être la même que celle de la lactation sauf que les quantités à distribuer sont différentes.

La période péri-partum présente un vrai risque pour le développement de certaines maladies métaboliques (fièvre de lait, tétanie d'herbage), qui sont responsables de l'infertilité et de l'infécondité. Le post-partum est une période critique dans la vie des femelles, un déficit énergétique en cette période est néfaste pour la reprise du cycle ovulatoire, allonge la durée de l'anoestrus, altère le processus de la maturation folliculaire et un effet sur la diminution de sécrétion de GnRH et LH.

La lactation s'étend du vêlage au tarissement, l'alimentation est le paramètre à prendre en considération afin de réussir cette période.

Nourrir les animaux d'élevage constitue une tâche quotidienne, la ration doit être équilibrée en quantité mais aussi en qualité car elle contribue à la rentabilité des élevages.

\* \* \*

## *Recommandations*

L'alimentation constitue un facteur important pour maîtriser la production animale. Le contrôle de la régularité des vêlages est un élément primordial, et toute négligence dans ce domaine peut entraîner des répercussions néfastes sur la rentabilité de l'élevage. Les faibles rendements sont dus principalement à une mauvaise conduite d'alimentation et une insuffisance quantitative et qualitative des fourrages. Nous avons relevé quelques recommandations importantes lors de notre recherche bibliographique qui se résume comme suit :

- Veiller à une alimentation adéquate des animaux avec évitement des carences notamment énergétiques pendant leur croissance pour ne pas retarder leur puberté.
- Eviter tout déficit énergétique conduisant à une perturbation du contrôle hormonal qui conditionne la réussite du cycle de reproduction.
- Veiller à une bonne alimentation azotée pour une meilleure production laitière en tenant compte des excès qui peuvent perturber la reproduction.
- Au tarissement, il faut veiller à ce que la ration des ruminants soit équilibrées et permet la reprise du poids des femelles, dans le cas contraire cela pénalise la lactation suivante et peut être à l'origine de certaines maladies métaboliques.
- Prévention des maladies métaboliques en maîtrisant la gestion des apports énergétiques, protéiques, en vitamines et en oligo-élément.
- S'assurer que l'alimentation minérale satisfait les besoins des animaux pour un bon déroulement de la reproduction par additions de condiments minéralo-vitaminiques dans les aliments.
- Veiller à une bonne conservation des aliments afin d'éviter les intoxications.

\*

\*

\*

## *Références bibliographiques*

- Andrew, A. Olkowski, Ph. D., (2009).** La qualité de l'eau d'abreuvement du bétail : Guide de terrain relative aux bovins, aux chevaux, à la volaille et aux porcs. D.M.V., M.SC. 5biochimie). Université de la SASKTCHEWAN. Première Edition : mai 2009,185P.
- Andrianarisoa, H., (2013).** Supplémentation alimentaire pour améliorer la performance de reproduction des caprins : cas de la commune rurale de soalara sud-District de Toliara II. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'Etude approfondies en foresterie-Développement Environnement. Ecole supérieur des sciences Agronomiques Département des eaux et forêts : Université D'ANTANANARIVO.  
[http://biblio.univantananarivo.mg/pdfs/andrianarisoaHonoreJ\\_AGRO\\_M2\\_13.pdf](http://biblio.univantananarivo.mg/pdfs/andrianarisoaHonoreJ_AGRO_M2_13.pdf)
- Archa, B., Chentouf, M., Bister, J., (2009).** Effets du niveau alimentaire sur la saisonnalité de l'activité sexuelle chez la brebis timahdite : influence de la leptine et du système IGF. Ressources Animales. Revue. Elév. Méd. Vét, pays trop, 62(1) : 67-73.
- Blache, D., Zhang, S., Martin, G.B., (2006).** Dynamic and integrative aspects of the regulation of reproduction by metabolic status in male sheep. *Reprod. Nutri. Dev.* 46. 379–390
- Blanc F, Bocquier F, Agabriel, J., D'hour, P., Chilliard., (2004).** Amélioration de l'autonomie alimentaire des élevages de ruminants : conséquences sur les fonctions de production et la longévité des femelles. *Renc. Rench. Ruminants*, 11, pp115-162.  
[http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2004\\_autonomie\\_01\\_Blanc.pdf](http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2004_autonomie_01_Blanc.pdf)
- Bonnefoy, C., Girardin, C., Guerin, D., Guerin, S., Monnet, E., Legru, M., (2022).** La fièvre de lait chez la vache laitière. Clinique Vétérinaire de l'Aérodrome, Le partenaire santé de vos animaux.  
[https://www.cliniqueveterinairesaintromain.fr/Publication/Show.aspx?item=1940&code=pub\\_ruinf#:~:text=La%20fi%C3%A8vre%20de%20lait%2C%20aussi,du%20d%C3%A9marrage%20de%20la%20lactation.](https://www.cliniqueveterinairesaintromain.fr/Publication/Show.aspx?item=1940&code=pub_ruinf#:~:text=La%20fi%C3%A8vre%20de%20lait%2C%20aussi,du%20d%C3%A9marrage%20de%20la%20lactation.)
- Bosio L., (2006).** Relations entre fertilité et évolution de l'état corporel chez la vache laitière : Le point sur la bibliographie. Thèse de docteur vétérinaire, université Claudebernard- Lyon. Ecole National Veterinaire, Lyon, 97p.

- Boulkhir, K., (2020).** Impact de l'alimentation sur les performances de reproduction chez les ruminants (Bovins, Ovins, Caprins). Synthèse bibliographique. Université Mouloud Mammeri De Tizi Ouzou.
- Boussena, S., Bouaziz, O., Hireche, S., Derquaoui, L., Dib, A. L., Moula, N., (2016).** Apparition de la puberté chez les agneaux males de race ould djellal. *Revue Méd. Vét.*, 167, 9-10, 274-282.
- Brisson, J., Lefebvre, D., Gosselin, B., Petit, H., Evans, E., (2005).** Nutrition, alimentation et reproduction. In : Symposium sur les bovins laitiers, Saint-Hyacinthe, Canada, CRAAQ Centre de références en agriculture et agroalimentaire de Québec. 66p.
- Brunschwig, P., (2013).** Les bonnes pratiques d'alimentation minérale pour vaches en lactation. Institut de l'élevage- 149 rue de Bercy- 75595 Paris cedex 12- [www-idel.fr](http://www.idel.fr).26- BUCHOT E., (2019).
- Castonguay François, Ph, D., (2018).** La reproduction chez les ovins. Département des sciences Animales. Université Laval, Québec, canada. Chapitre (1) p 23.
- Chafri, N., Mahouachi, M., Ben Hamouda, M., (2008).** Effets du niveau alimentaire après mise bas sur le développement de la fonction reproductive chez l'agneau de race prolifique D'man : Développement testiculaire et déclenchement de la puberté. *Renc. Rech. Ruminants*, 394, 15.  
[http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2008\\_12\\_reproduction\\_07\\_Chafri.pdf](http://www.journees3r.fr/IMG/pdf/2008_12_reproduction_07_Chafri.pdf)
- Chicoteau, P., Thiombiano, D., Boly, H., Cloé, C. A., (1990).** Contribution to the study of puberty in Baoulé cattle, *Revue, Elév, Méd, Vét, pays trop.*, 43 (4): 535-539.
- Chilliard, Y., Bocquier, F., Doreau, M., (1998).** Digestive and metabolic adaptations of ruminants to undernutrition, and consequences on reproduction. *Reproduction, - Nutrition, -Development*, 38 (2) : 131-152.
- Christian, M., Jean –Pierre, D., (1999).** Elevage de la vache laitière en zone tropicale CIRAD 1999.
- Crocco, H., (2017).** Les profils métaboliques en élevage Bovin allaitant. Thèse de doctorat vétérinaire : la faculté de médecine de Créteil. Ecole Nationale vétérinaire d'Alfort, 160P.
- Crowe., (2014).** L'anoestrus, l'anoestrus physiologique. Le suivi de reproduction. <https://suividereproductionenvt.wordpress.com/lanoestrus/>

- Cuvelier, C., Dufrasne, I., (2021).** L'alimentation de la vache laitière aliments, calculs de ration, indicateurs d'évaluation des déséquilibres de la ration et pathologies d'origine nutritionnelle. Livret de l'agriculture. Université de Liège.
- De La Torre, A., Agabriel, J., (2017).** Prendre en compte l'efficacité alimentaire des vaches allaitantes dans les recommandations alimentaires à travers la quantification de leurs dépenses non productives. In : Élevage bovin allaitant. Agabriel J., Renand G., Baumont R. (Eds). Dossier, INRA Prod. Anim., 30, 153-164.
- Deltavit., (2022).** Spécialisée en nutrition et santé animales, Réussir le tarissement des vaches laitières : étape importante pour réussir sa lactation.  
<https://www.deltavit.com/vachelaitiere/bien-tarir-pour-bien-produire>
- Dillmann, P., Balasse, M., Keller, M., Balasescu, A., Tresset, A., (2017).** Cycle de reproduction des ovins et rythme saisonnier de l'élevage : un schéma plurimillénaire bouleversé par la recherche agronomique. In : Regards croisés : quand les sciences archéologiques rencontrent l'innovation. Éditions des archives contemporaines. Paris
- Djaalab, I., (2017).** Influence de l'alimentation sur la reproduction des petits ruminants, Thèse présentée pour obtenir le diplôme de Doctorat Es science en sciences vétérinaires, Université des Frères Mentouri Constantine 1 Institut des Sciences Vétérinaires Département de Productions Animales.  
(France), pp.30
- Dorchies, H., (2015).** Guides de l'alimentation du troupeau bovin allaitant. Vaches, veau et génisses de renouvellement, les incontournables. Institut de l'Élevage. Paris, 340P.
- Enjalbert, F., (2000).** Alimentation et reproduction chez la vache laitière. Les contraintes nutritionnelles autour du vêlage. Point vet N° 2336, 40 44
- Francis, G., (2000).** Influence de la réduction de l'intervalle post-partum sur les performances reproductives des brebis durant la contre-saison sexuelle. Mémoire : faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation. À la Faculté des études supérieures de l'Université Laval. 110p.
- Gauthier D., Thimonier J., (1982).** Variations saisonnières de la cyclicité chez la génisse créole. Influence de la croissance, de l'âge et de l'émotivité. *Reprod. Nutr. Develop.*, 22 (4) : 681-688.
- Girardy, E., (2018).** Toxicité des plantes rencontrées en France sur la reproduction de la jument, de la vache, de la chèvre et de la brebis. Thèse pour le grade de Docteur Vétérinaire. Université Claude-Bernard - Lyon I.



[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:d3aGwuf0o3lJ:www2.vetagrosup.fr/bib/fondoc/th\\_sout/dl.php%3Ffile%3D2018lyon114.pdf+&cd=12&hl=fr&ct=clnk&gl=dz#85](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:d3aGwuf0o3lJ:www2.vetagrosup.fr/bib/fondoc/th_sout/dl.php%3Ffile%3D2018lyon114.pdf+&cd=12&hl=fr&ct=clnk&gl=dz#85)

- Hanzen C., (1994).** Etude des facteurs de risques de l'infertilité et des pathologies puerpérales et du post partum chez la vache laitière et la vache viandeuse. Thèse présentée en vue d'obtention du grade d'agrégé de l'enseignement supérieur. Service de thériogénologie des animaux de production. Faculté de médecine vétérinaire : université de liège 172P.
- Hanzen C., (2016).** L'insémination artificielle chez les ruminants. Université de liège, faculté de médecine vétérinaire. Service de thériogénologie des animaux de production, 37P.
- Hassoun, P., Bocquer, F., (2007).** Alimentation des bovines, ovins et caprins ; Besoin des animaux-Valeurs des aliments. Tables Inra 2007. Edition Quæ. Pages : 307p.
- Helib, N., Hamoudi, K., (2018).** Etude de quelques facteurs de reproduction chez les bovins dans la région de Msila. Mémoire de master académique. Spécialité production et nutrition animale. Université MOHAMED Boudiaf-Msila. Faculté de science département des sciences agronomiques, 47P.
- Hireche, S., (2021).** Chapitre V : Physiologie de l'activité sexuelle du mâle.  
[https://fac.umc.edu.dz/vet/Cours\\_Ligne/cours\\_21\\_22/Physio\\_rep\\_A3/Chapitre\\_V.pdf](https://fac.umc.edu.dz/vet/Cours_Ligne/cours_21_22/Physio_rep_A3/Chapitre_V.pdf)
- Inra., (2010).** Alimentation bovins, ovins et caprins-besoins des animaux. Valeurs des aliments. Tables INRA, 2007 mises à jour 2010, P1 et 2.
- Inra., (2018).** Alimentation des ruminants Apports nutritionnels Besoins et réponses des animaux Rationnement – Tables des valeurs des aliments.
- Jean Marie, G., Sylvie, C., Renaud, M., Jean-Marie, N., François, S., (2011).** L'ouvrage : Guide pratique des maladies des bovins, Les pathologies les plus courantes, Plus de 600 illustrations. Éditions France Agricole.,699p
- Johanne, C., (2007).** agr. M.Sc.Responsable de la vulgarisation CEPOQ Ovin Québec, Janvier 2007. <https://cepoq.com/wp-content/uploads/2018/09/agnelage.pdf>
- Kadi, S., (2007).** Alimentation de la vache laitière : Etude dans quelques élevages d'Algérie. Mémoire de magister en science agronomique, spécialité : production animale. Faculté des sciences agrovétérinaire et biologie. Université SAAD DAHLAB de Blida, 102P.

- Kendall, N.R., Gutierrez Cg., Scaramuzzi R.J., Baird D.T., Weeb R., Campbell B.K., (2004).** Direct in vivo effects of leptin on ovarian steroidogenesis in sheep. *Reproduction*, 128 : 757- 765
- Kevin, J., (2015).** Le suivi de reproduction en élevage bovin allaitant. Thèse de docteur vétérinaire : Médecine- Pharmacie, Université Claude Bernard- Lyon I. VETAGRO Sup Campus Vétérinaire De Lyon. 141p.
- Khelili, A., (2012).** Impact du rapport fourrage-concentré sur le niveau de la reproduction laitière des exploitations bovines de la plaine du haut Chélif. Mémoire pour obtention du diplôme de magister, spécialité : comportement alimentaire et nutrition animal. Université Hassiba Ben Bouali-chlef. Institut des sciences Agronomiques, 101P.
- Khiatl B., (2013).** Etude des performances reproductives de la brebis de race rembi. Thèse de doctorat en biologie. Reproduction animale. Université d'Oran. Faculté des sciences, département de biologie, 159P.
- Laurent, S., (2020).** Spécial Mise à l'herbe, Tétanie d'herbage, Entérotoxémies, Attention aux attaques de tiques. Alliance-elevage.  
<https://www.alliance-elevage.com/informations/article/special-mise-a-lherbe>
- Litim, M., Berksi, R. K., (2014).** Effet de la supplémentation sur la qualité et/ou la quantité spermatique chez les béliers de race ouled djellal. Université Djilali LIABBESSidi-Belabbés. 22000. Algérie, *Ren. Rech. Ruminants*, 2014, 21, P295.
- Mahouachi, M., Chafri, N., Ben Hamouda, M., Rekik, M., et Lassoued, N., (2011).** Effets de la nutrition sur les performances reproductives chez l'agneau et le bélier. Laboratoire de Production Animale et Fourragère, INRAT, rue Hédi Karray, 2049 Ariana (Tunisie). <https://om.ciheam.org/om/pdf/a97/00801456.pdf>
- MARX, D., (2002).** Les maladies métaboliques des ovins. Thèse de doctorat vétérinaire, Alfort, n°119
- Maxin, G., Nozière, P., Sauvart, D., Baumont, R., (2018).** Appliquer les méthodes d'évaluation multicritère aux rations des ruminants : identification des critères à évaluer et des indicateurs à mesurer sur les aliments. In : Ressources alimentaires pour les animaux d'élevage. Baumont R. (Ed). Dossier, *INRA Prod. Anim.*, 31, 255-268.  
<https://doi.org/10.20870/productions-animales.2018.31.2.2328>
- Manteca Xavier i Vilanova, Anthony, J. Smith., (2014).** Comportement, conduite et bien-être animal. Quæ, RD 10, France, 187 p.

- Meschy, F., (2002).** Eléments minéraux majeurs : données récentes chez les caprins. INRA Prod. Anim., 15(4), 267-271.
- Meyer, C., (2009).** Influence de l'alimentation sur la reproduction des bovins domestiques. Document de travail. Système d'élevage et produit animaux cirad. BP 5035 – TA C18/A Baillarguet 34398 Montpellier Cedex 5.52p
- Ministère de l'agriculture, (2021).**, de l'alimentation et des affaires rurales, nutrition de la vache avant et après le vêlage.  
[http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/beef/facts/info\\_cownutr.htm](http://www.omafra.gov.on.ca/french/livestock/beef/facts/info_cownutr.htm)
- Olivier, S., (2005)** Les troubles du péri-partum de la vache laitière : risques associés et moyens de contrôle Article in Bulletin de l'Académie vétérinaire de France · January 2005. <https://www.researchgate.net/publication/287417978>
- Poinsard, A., Simon, L., (2014).** Caprins : pas d'impasse sur le tarissement, l'association des Amis de la Chèvre de Lorraine.  
<https://chevredelorraine.fr/2014/11/18/tarissement-une-etape-importante/>
- Point, F., (2007),** contribution à l'étude de la détection des chaleurs par vidéo-surveillance chez la vache laitière. Comparaison avec les profils de progestérone. Présentée à l'université Claude - Bernard - Lyon I (Médecine et Pharmacie) et soutenue publiquement le 19 octobre 2007 pour obtenir le grade de Docteur Vétérinaire. [http://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th\\_sout/th\\_pdf/2007lyon075.pdf](http://www2.vetagro-sup.fr/bib/fondoc/th_sout/th_pdf/2007lyon075.pdf)
- Poncet J., (2002).** Etude des facteurs de risque de l'infertilité dans les élevages bovins laitiers de l'île de la réunion : influence de l'alimentation sur la reproduction. Ecole National Vétérinaire de Toulouse, 137P.
- Ringuet M., (2019).** L'infécondité en élevage bovin allaitant : Démarche dans le cadre de la réalisation d'un audit. Thèse de doctorat vétérinaire. Université Claude-Bernard lyon1. Vét Agro Sup Campus Vétérinaire de Lyon., 143P.
- Roger, W. Blowey., David, W., (2006).** Guide Pratique de Médecine Bovine. Éditions MED'COM. ISBN : 0-7234-3205-8.236p
- Sagot, L., (2017).** Comment éviter les mammites de tarissement ? Institut de l'Elevage – CIIRPO.  
[https://www.inn-ovin.fr/actualite/semaine-29\\_2017-eviter-mammites-de-tarissement/](https://www.inn-ovin.fr/actualite/semaine-29_2017-eviter-mammites-de-tarissement/)
- Schlegel, P., Jürg, K., (2017).** Livre vert, Chapitre 4 Minéraux et vitamines. Département fédéral de l'économie de la formation et de la recherche DEFR, agroscope, confédération suisse. 200p.  
[https://www.db.agroscope.ch/member/fmdb/4Mineacuterauxetvitamines\\_124.pdf](https://www.db.agroscope.ch/member/fmdb/4Mineacuterauxetvitamines_124.pdf)

- Souames S., (2019).** Cours évaluation du potentiel reproductif des femelles domestiques. Ecole National Vétérinaire-Alger, P 09,30, 66.
- Tahenni, S., (2015).** Acidose aiguë. Alliance-élevage.  
<https://www..com/informations/article/acidose-aigue>
- Vaillancourt, D., Lefebvre., (2003).** La gestation de la reproduction chez les petits ruminants : le contrôle du cycle œstral. Med, Vét. Québec. Volume 33, N° 1 et 2, P43.
- Wolter, R., (1994).** Alimentation de la vache laitière. Paris, Ed. France Agricole (Produire mieux) 2nde ed., 1 vol., 255 p.
- Wyzen, B., Vanwarbeck, O., (2012).** Du tarissement au pic de lactation. A.W.E. – Service Technico-Economique, journée d'étude Henri-Chapelle, pp.11.  
<https://docplayer.fr/44535146-Du-tarissement-au-pic-de-lactation.html>
- Younsi, N., Yahi, A., (2019).** Impacte de l'alimentation au péri-partum chez la vache laitière : synthèse bibliographique. Projet de fin d'étude en vue d'obtention de diplôme de docteur vétérinaire, université Saad Dahlab-Blida1, 55P.
- Yvane, R., (2018).** Fiche 76 - Tétanie d'herbage. Guide pâturage : 100 fiches pour répondre à vos questions - Référence : 0018303007– ISBN : 978-2-36343-938-3.  
<https://www.encyclopediapratensis.eu/wp-content/uploads/2018/10/Fiche-76-T%C3%A9tanie-dherbage.pdf>

## **Anonymes :**

**Anonyme 1 :** Gestation, Imago, Mundi, Encyclopédie.

[www.cosmovisions.com/gestation.htm](http://www.cosmovisions.com/gestation.htm)

**Anonyme 2 :** lallemand animal nutrition Les clés du succès de la période péri-partum.

<https://lallemandanimalnutrition.com/fr/europe/actualites/transition-2/>

**Anonyme 3 :** Chapitre 2 Physiologie de reproduction et lactation-doc.

<https://docplayer.fr/53469894-Bac-pro-mp-51-a-cgea-chap-2-physiologie-de-reproduction-et-lactation-doc-plan-l-a-physiologie-ou-comment-ca-marche.html>

\*

\*

\*

**ROUMANE Mohand**

Université Saad Dahlab Blida 1 / Institut des Sciences Vétérinaires

Promoteur : Dr. CHERHUI N.

## **Contrôle métabolique de la Reproduction. Impact sur la santé animale**

L'alimentation représente un élément très important en élevage, ses effets se répercutent fortement sur les productions et en premier lieu sur les performances de reproduction chez les animaux d'élevage notamment les bovins, les ovins et les caprins.

L'alimentation agit sur la reproduction à **toutes les étapes et composantes de la reproduction** des femelles (puberté, cyclicité et chaleurs, saillie ou insémination, gestation, tarissement, post-partum, et lactation). Alors que chez les mâles, l'alimentation affecte l'acquisition de l'âge à la puberté, la libido et la qualité du sperme. Il en résulte une influence sur la production numérique du troupeau.

L'impact de l'alimentation peut aussi être étudié à partir de ses composantes, l'énergie, les protéines, les minéraux majeurs, les oligoéléments et vitamines. Il convient d'éviter les carences que les excès de chaque composante

L'**alimentation** est l'élément majeur qui détermine l'**état de santé** et le niveau des **performances de reproduction** observé.

**Mots clés** : Alimentation, Reproduction, Santé, Ruminants, Bovins, Ovins, Caprins