

جمهورية الجزائر الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

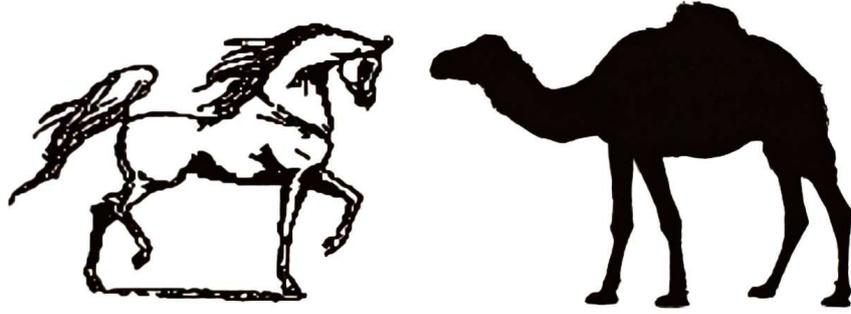
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض  
Faculté des Sciences de la Nature et de  
la Vie et des Sciences de la Terre



جامعة الجيلالي بونعامة – خميس مليانة  
Université Djilali Bounaama  
Khemis-Miliana

**Polycopié de cours**

# ÉLEVAGE CAMELIN ET ÉQUIN



**Département :** Sciences Agronomiques

**Cycle :** Master II

**Spécialité :** Production Animale

**Présenté par :**

Dr. HAMMOUCHE Dalila

*Année Universitaire 2023/2024*



## Table des matières

<b>Chapitre I. Principales races camelines et équines en Algérie et dans le monde</b>	
Introduction .....	01
I. Bref historique sur les camelins .....	02
I.1 Taxonomie .....	03
II. Principales races camelines .....	04
II.1 En Algérie .....	05
II.2 Dans le monde .....	11
III. Principales races équines.....	25
III.1 En Algérie.....	26
III.2 Dans le monde .....	30
<b>Chapitre II. Alimentation des camelins et des équins</b>	
I. Alimentation des camelins .....	40
I.1 Habitudes alimentaires.....	40
I.2 Stratégies alimentaire .....	41
I.3 Besoins du dromadaire.....	42
II. Alimentation des équins .....	44
II.1 Composition alimentaire.....	45
II.2 Besoins et rationnement alimentaire.....	48
<b>Chapitre III. Physiologie de la digestion des camelin et des équins</b>	
I. Physiologie de la digestion des camelins .....	54
I.1 Anatomie de l'appareil digestif des camelins.....	54
I.2 Physiologie de la digestion des camelins .....	61
II. Physiologie de la digestion des équins .....	66
II.1 Anatomie de l'appareil digestif des équins .....	66
II.2 Physiologie de la digestion des équins .....	71
<b>Chapitre IV. Physiologie de la reproduction des camelin et des équins</b>	
I. Physiologie de la reproduction des camelins .....	72
I.1 Anatomie de l'appareil génitaux.....	72
I.2 Physiologie de la reproduction.....	76
II. Physiologie de la reproduction des équins.....	82
II.1 Anatomie de l'appareil génitaux .....	82
II.2 Physiologie de la reproduction des équins.....	87



## Chapitre 7. Conduite d'élevage des camelins et des équins

I. Conduite d'élevage des camélidés .....	93
I.1 Notions de systèmes d'élevages.....	93
I.2 Systèmes d'élevages spécifiques aux camélidés.....	96
I.3 Conduite de l'alimentation .....	97
I.4 Conduite de la reproduction .....	98
I.5 Gestion sanitaire.....	100
II. Conduite d'élevage des équidés.....	103
II.1 Modes d'élevage propre aux chevaux .....	103
II.2 Conduite de l'alimentation .....	104
II.3 Conduite de la reproduction.....	105
II.4 Gestion sanitaire .....	108
Conclusion.....	111
<b>Références bibliographiques .....</b>	<b>113</b>

# Chapitre I :

## Principales races camelines et équines en Algérie et dans le monde.

- Introduction
- I. Bref historique sur les camelins
  - I.1 Taxonomie
- II. Principales races camelines
  - II.1 En Algérie
  - II.2 Dans le monde
- III. Principales races équines
  - III.1 En Algérie
  - III.2 Dans le monde

## Chapitre I : Principales races camelines et équines en Algérie et dans le monde

### Introduction

L'élevage des camélidés, englobant les dromadaires (une bosse) et les chameaux de Bactriane (deux bosses), joue un rôle primordial particulièrement dans les zones arides et semi-arides. Cette activité présente une importance qui va bien au-delà des simples bénéfices économiques. À cet effet, ces animaux fournissent des produits ayant une valeur marchande significative dont le lait, la viande ou encore le cuir. À titre d'exemple, le lait de chamelle représente un produit riche en vitamines et minéraux, il possède des propriétés nutritives exceptionnelles, le rendant ainsi très précieux dans des régions où les ressources alimentaires sont généralement limitées.

La deuxième qualité des camelins réside dans le fait que se sont des animaux qui s'adaptent facilement aux conditions climatiques extrêmes. Leur capacité à survivre avec peu d'eau et à se nourrir de végétation clairsemée en fait des animaux indispensables dans les déserts et les steppes où peu d'autres formes d'élevage peuvent prospérer. Cette résilience contribue également à la sécurité alimentaire et à la subsistance des populations nomades et semi-nomades. Outre ces deux qualités, l'élevage des camelins occupe une place fondamentale dans la culture et la tradition de nombreux peuples. Ils sont souvent considérés comme un symbole de prestige et de statut social. Dans certaines sociétés, ils sont intégrés dans les cérémonies et les rituels, soulignant leur importance dans la vie quotidienne et les coutumes locales.

Dans un autre registre, l'élevage de ces espèces contribue, historiquement, au transport dans les régions désertiques. La capacité à parcourir de longues distances sans nécessiter beaucoup d'eau en fait des compagnons de voyage idéaux pour les caravanes marchandes, facilitant les échanges commerciaux à travers des routes difficiles d'accès. À cela s'ajoute les perspectives pour un développement durable avec les défis croissants des changements climatiques, l'élevage des camelins offre une alternative durable et résiliente face aux méthodes d'élevage conventionnelles. Leurs faibles besoins en ressources naturelles et leur capacité à valoriser des terrains difficiles peuvent aider à atténuer les impacts environnementaux tout en soutenant les communautés locales.

Pour sa part, l'élevage des équidés, qui inclut les chevaux, les ânes et les mules, revêt lui aussi une importance significative dans de nombreuses régions du monde, couvrant divers aspects

économiques, sociaux, culturels et environnementaux. À cet effet, l'élevage des chevaux en particulier est pratiqué comme activités lucratives à l'image des courses, des sports équestres, du tourisme ou encore les loisirs. Dans certaines régions du monde, ces animaux sont élevés pour fournir des travaux indispensables à l'agriculture et au transport. Ils sont utilisés pour le labour, le transport de marchandises et de personnes, et autres travaux agricoles. Leur capacité à accéder à des terrains difficiles et à supporter des charges lourdes les rend inestimables dans des zones où les véhicules motorisés ne peuvent pas opérer efficacement. En outre, les équins occupent une place principale d'un point de vue de culture et de traditions. Ces animaux sont souvent symboles de prestige, de pouvoir et de liberté. Ils ont une longue histoire en tant que compagnons de guerriers et de nobles, et continuent d'être des icônes culturelles dans les festivals, les spectacles et les cérémonies. Au-delà de ces considérations, les équins contribuent également à la santé et au bien-être. D'ailleurs, l'équithérapie, ou thérapie assistée par les chevaux, est reconnue pour ses bienfaits thérapeutiques. Elle est utilisée pour aider les personnes souffrant de diverses conditions physiques, émotionnelles et mentales. Le lien entre l'homme et le cheval peut favoriser la confiance en soi, améliorer les capacités motrices et offrir un soutien émotionnel.

Par ailleurs, l'utilisation des équidés pour des travaux agricoles et de transport réduit la dépendance aux combustibles fossiles contribuant ainsi au développement durable de l'agriculture. Quant aux sports équestres, ils drainent des millions de participants et de spectateurs dans le monde entier. Ces activités génèrent des revenus significatifs non seulement pour les éleveurs et les athlètes, mais aussi pour les industries connexes, telles que la fabrication d'équipements, le tourisme équestre et les événements sportifs.

Enfin, au vu de toutes ces considérations, l'élevage des camelins et des équins restent des activités polyvalentes et précieuses qui contribuent fortement à la prospérité économique, à la préservation culturelle, au bien-être humain et à la durabilité environnementale.

## **I. Bref historique sur les camelins**

Il y a 40 à 45 millions d'années, les camélidés auraient vu le jour en Amérique du Nord durant l'Éocène moyen. Pendant cette période, les dromadaires (*Camelus dromedarius*) et les chameaux de Bactriane (*Camelus bactrianus*) se sont différenciés. Par la suite, ils auraient migré en Afrique, via le Sinaï, pour atteindre l'Afrique, le Nord et l'Ouest, il y a 2 à 3 millions d'années. En outre, certains écrits ont rapporté la disparition des camélidés de l'Afrique, et c'est la domestication qui a permis leurs réintroductions.

Les camélidés ont traversé le pont terrestre de Bering au Pliocène, s'installant en Asie où ils ont évolué en dromadaires et chameaux de Bactriane modernes. Ils ont été domestiqués il y a environ 3 000 à 4 000 ans dans des régions arides pour leur utilisation dans le transport ou encore pour une autoconsommation de viande et de lait et même de laine. En Amérique du Sud, les camélidés se sont transformés en lamas, alpagas, guanacos et vigognes, adaptés aux environnements arides et montagneux des Andes, où ils ont été domestiqués pour leur laine et comme bêtes de somme. Par la suite, les camélidés ont disparu en Amérique du Nord et à cause des changements climatiques et de la chasse excessive et ce il ya environ 10 000 ans, à la fin du Pléistocène.

Pour ce qui de l'effectif, les données fournis par la FAO en 2020 ont rapporté un nombre total de chameaux de 35 525,270 arrêté en 2018 et qui pourrait atteindre les 60 millions en 2045. La répartition de cet effectif est principalement représentée en Afrique de l'Est (33,02%), en Centrafrique (20,9%), en Amérique du Nord (15,96%), en Asie occidentale (5,27%), en Australie (4,05%), en Asie orientale (2,11%), en Asie centrale (0,94%) et en Europe (0,02%). Il est utile de signaler que la majorité (84%) des troupeaux évoluant en Afrique sont concentrés au niveau de 5 pays voisins (Somalie, Éthiopie, Kenya, Soudan et Djibouti), et que plus de 50 % de l'effectif mondial se trouve au sein de cette même région. Enfin, en Algérie, l'effectif a connu une augmentation exponentielle où la population caméline était de 120 000 en 1987, 234 220 en 2000, 324 199 en 2013 et a atteint les 416 519 en 2018.

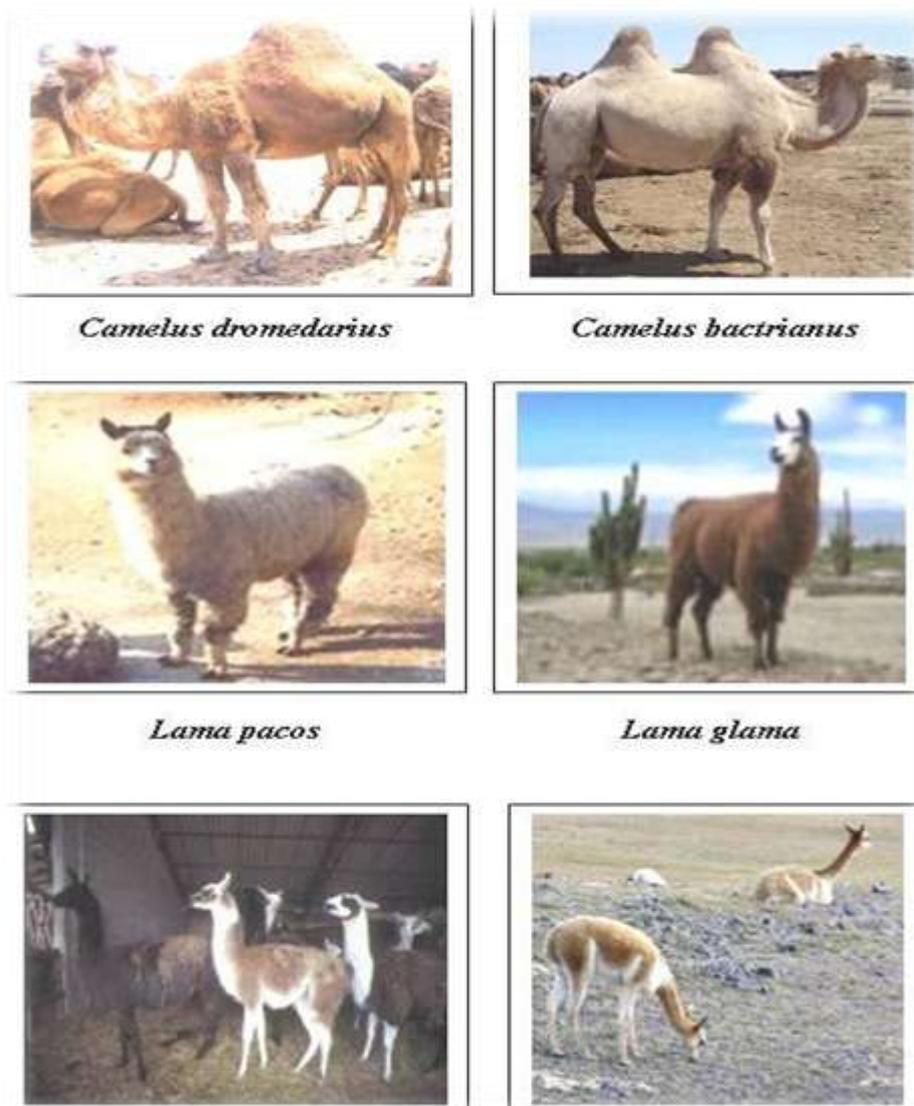
### I.1 Taxonomie

La taxonomie des camélidés est représentée dans le tableau 1.

**Tableau N°1** : Taxonomie des camélidés.

<b>Règne</b>	<b>Animal</b>	
<b>Embranchement</b>	<b>Vertébrés</b>	
<b>Classe</b>	<b>Mammifères</b>	
<b>Ordre</b>	<b>Artiodactyles</b>	
<b>Famille</b>	<b>Camélidae</b>	
<b>Genre</b>	<i>Camelus</i>	<i>Lama</i>
<b>Espèce</b>	<i>Camelus dromedarius</i> (dromadaire)	<i>Lama glama</i> (lama)
	<i>Camelus bactrianus</i> (chameau de Bactriane)	<i>Lama guanacoe</i> (guanaco)
		<i>Lama pacos</i> (alpaga ou alpaca)
		<i>Lama vicugna</i> (vigogne)

Par ailleurs, la figure suivante illustre les différentes espèces de la famille des camélidés.



**Figure N°1:** Différents espèces de la famille camélidés.

## II. Principales races camelines

En zootechnie en général et en élevage de camélidés en particulier, la génétique a fait d'énormes progrès grâce notamment à l'apport d'outils moléculaires. Cela a permis, quelque part, de mieux décrire la population cameline au niveau mondiale. En effet, une cinquantaine de race ont été répertoriés, cependant, la notion de « race » reste très discutable chez ces animaux tant que la pression sur un caractère donné (croissance, production de lait, aptitude à la course...etc) a été généralement faible. En outre, la grande mobilité des camélidés à travers l'histoire, sur de très longues distances, a favorisé le mélange des populations, ce qui a conduit à des populations panmictiques où la variabilité génétique est faible. Au vu de toutes ces considérations, il est plus prudent de parler d'écotypes ou encore de types en ce qui

concerne la nomenclature des races. Dans ce sens, certains auteurs donnent classification, chez le dromadaire, basée sur la morphométrie où il est distingué trois types, à savoir :

- **Longilignes** (figure 2) : Dromadaires de grandes tailles avec des membres fins et utilisés pour la selle et la course ;
- **Médiolignes** (figure 3) : Dromadaires de tailles moyennes et fournissant lait et viande ;
- **Brévilignes** (figure 4) : Dromadaires trapus et charpentés, utilisés pour le bât et le transport attelé.



**Figure N°2** : Type longiligne.



**Figure N°3** : Type médioligne.



**Figure N°4** : Type bréviligne.

Enfin, il est utile de souligner qu'une telle classification ne couvre pas toute la diversité des types génétique observés à travers le monde.

## II.1 En Algérie

Les différents types rencontrés en Algérie incluent principalement des dromadaires de selle, de bât ou encore de trait.

### II.1.1 Châambi

Le Châambi (figure 5) est un dromadaire médioligne de petite taille et robuste et

grandement apprécié pour la qualité de sa viande. Il est très adapté pour le bât et très sollicité pour les travaux agricoles ce qui lui donne le titre d'auxiliaire des oasis ou encore d'animal du paysan. Son territoire s'étend sur toute l'Afrique du Nord, mais il est particulièrement retrouvé en Algérie (Chott El Hodna, Metlil des Châamba, vallée du M'zab, Nord d'Adrar et de Béni-Abbès). Il est également très répandu en Tunisie, particulièrement à l'Ouest avec les frontières Algériennes.



**Figure N°5** : Type Châambi.

### **II.1.2 Ouled Sidi Cheikh**

L'Ouled Sidi Cheikh (figure 6) est un dromadaire longiligne utilisé à la fois comme animal de selle et de bât. Il est principalement présent dans les régions des hauts plateaux septentrionaux de l'erg occidental, situées dans le Sud Oranais en Algérie. Ce dromadaire se distingue par sa taille imposante, sa robustesse physique et son pelage mi-long de couleur sombre. Ses origines sont fortement influencées par le sang arabe. L'Ouled Sidi Cheikh est bien adapté aux terrains variés, qu'il s'agisse de pierre ou de sable. Cependant, son élevage connaît un déclin actuel et est progressivement remplacé par la race Saharaoui.



**Figure N°6** : Type Ouled Sidi Cheikh.

### **II.1.3 Saharaoui**

Le Saharaoui (figure 7), dromadaire medioligne, robuste, caractérisé par un pelage foncé, long et pointu. Issu d'un croisement (Ouled Sidi Cheikh X Châambi), il s'étend du grand Erg Occidental jusqu'au centre du Sahara. En plus de ses caractéristiques physiques

distinctives, le Saharaoui est réputé pour être sa bonne production laitière et pour son engraissement rapide. Il est également considéré comme un excellent méhari de troupeau, adapté aux conditions du désert.



**Figure N°7 : Type Sahraoui.**

#### **II.1.4 Ait Khebbach**

L'Ait Khebbach est un dromadaire puissant, de taille moyenne et à la morphologie bréviligne. Ce dromadaire se caractérise par sa robe foncée et son poil ras. Il est largement reconnu pour sa force et sa capacité à transporter des charges importantes. L'Ait Khebbach est fréquemment rencontré dans la région du Sud-Ouest Algérien. Il est apprécié pour son endurance et sa robustesse, ce qui en fait un choix privilégié pour les travaux de bât et les transports de marchandises dans des environnements difficiles.

#### **II.1.5 Targui**

Principalement localisé à Tamanrasset, du Hoggar à l'extrême Sud, le dromadaire Targui (figure 8) est également connu sous le nom de « Touaregs du Nord ». Ces dromadaires sont très prisés pour l'élevage au Sahara et sont souvent utilisés comme reproducteur de choix. Ils sont réputés pour être d'excellents méharis, ce qui en fait des compagnons idéaux pour les traversées frontalières. Ils sont considérés comme des dromadaires de course par excellence. Les dromadaires Targuis sont de petite taille, avec des membres très musclés. Ils se distinguent par leur pelage clair ou pie, court et délicat avec une bosse petite orientée vers l'arrière. Ils possèdent également une queue de dimensions réduites et des coussinets plantaires fins. Ces caractéristiques physiques spécifiques témoignent de leur adaptation aux conditions du désert et de leur agilité lors des courses et des déplacements dans des terrains variés.



**Figure N°8** : Type Targui.

### II.1.6 Ajjer

Le dromadaire Ajjer (figure 9) présente des similitudes avec le Targui mais demeure un type distinct. Il est plus petit, plus court et plus long que le Targui. Situé principalement dans le Tassili, il est également retrouvé au sud de Biskra, de Tébessa et d'El Oued. L'Ajjer est généralement classé comme un dromadaire de selle, cependant son rôle principal est celui d'animal de bât ou de porteur. Sa taille plus modeste le rend adapté pour le transport de charges dans des environnements variés. Il est apprécié pour sa force et sa capacité à endurer des conditions difficiles, ce qui en fait un partenaire fiable pour les travaux de transport dans la région où il est présent.



**Figure N°9** : Type Ajjer.

### II.1.7 Chameau de la steppe

Le chameau de la steppe (figure 10), dénommé également « dromadaire commun », est un chameau de petite taille caractérisé par sa morphologie bréviligne. Il n'a pas la réputation d'être un bon porteur mais demeure utilisé pour le nomadisme sur des distances limitées. Il se trouve principalement aux limites Sud de la steppe. Malheureusement, cet animal est en déclin et sa préservation contribuerait à la sauvegarde de la diversité génétique et à l'adaptation des chameaux à leur environnement spécifique.



**Figure N°10** : Type chameau de la steppe.

### II.1.8 Reguibi

Le Reguibi (figure 11) est un dromadaire exceptionnel, principalement répandu dans le Sahara Occidental et le Sud Orannais, notamment dans les zones d'Adrar, de Béchar et de Tindouf. Son berceau se trouve à Oum El Assel (Reguibet). Il est également retrouvé en Mauritanie, au Mali et même au Maroc. Le Reguibi se distingue par sa silhouette élancée et sa taille moyenne d'environ 2m. Il présente une magnifique robe cendrée avec des nuances variées allant du clair au foncé. Ce dromadaire de taille moyenne est polyvalent, pouvant être utilisé à la fois pour le transport et comme animal de selle. Sa réputation repose sur sa capacité à parcourir de longues distances dans les déserts arides avec une endurance remarquable. Sa structure physique lui confère une agilité et une adaptabilité aux conditions extrêmes du Sahara.



**Figure N°11** : Type Reguibi.

### II.1.9 Chameau de l'Aftout

Le Chameau de l'Aftout (figure 12) est réputé pour être un excellent porteur ce qui explique sa large utilisation pour le trait et pour le bât. Il possède une morphologie bréviligne et trapue, il est rencontré principalement à Tindouf et à Bechar et est également retrouvé en Mauritanie et au Maroc.

L'Aftout, un type de dromadaire qui reste partiellement indéterminée, semble être le résultat d'un croisement avec le Reguibi, auquel il ressemble le plus, à l'exception du fait que l'Aftout

est beaucoup plus massif. Ces deux types cohabitent dans la même région. Enfin, le terme « Aftout » est utilisé pour englober plusieurs types de dromadaires qui se distinguent par une panoplie de couleurs de robe, du jaune clair au noirâtre.



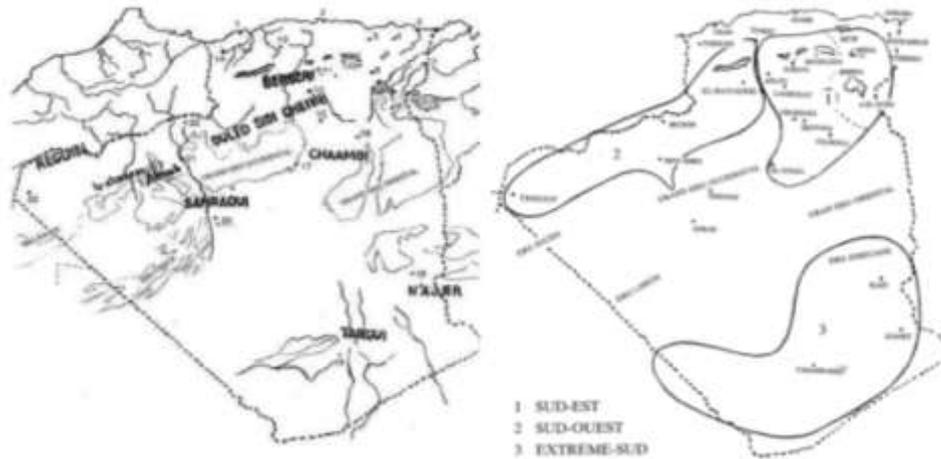
**Figure N°12** : Type Aftout.

### **II.1.10 Berberi**

Le Berberi est un animal de morphologie fine, caractérisé par une arrière-main bien musclée. Il est principalement présent dans les régions sahariennes et telliennes, où il partage des liens étroits avec les types Châamba et l'Ouled Sidi Cheikh et avec qui il présente de nombreuses similarités, à la fois sur le plan physique et génétique. Ces types sont tous adaptés aux conditions arides et difficiles de la région et partagent des caractéristiques communes telles que la robustesse et la résistance.

La présence du Berberi dans les régions sahariennes et telliennes témoigne de son adaptation à ces environnements spécifiques et de son utilisation traditionnelle par les populations locales. C'est un animal précieux qui fournit du transport, de la nourriture et de ressources pour la subsistance.

Enfin, en termes de concentration, 52% des types décrits plus haut se concentrent dans le Sud-est, 30% dans l'extrême sud et 18% dans le Sud-ouest. Ces zones représentent 17 wilayas dont 08 sahariennes détenant 83% des effectifs et 09 wilayas steppiennes comme l'illustre la figure 13.



**Figure N°13 :** Distribution géographique des principales races camelines en Algérie.

## II.2 Dans le monde

La répartition géographique des dromadaires au niveau mondial englobe 18 pays en Afrique et 18 en Asie, principalement dans les zones arides, semi-arides, tropicales et subtropicales, couvrant ainsi une superficie totale d'environ 20 millions de km<sup>2</sup>. À cet effet, 80% de la population cameline mondiale se concentre dans la Corne de l'Afrique, particulièrement au sein de 5 pays (Somalie, Éthiopie, Djibouti, Kenya, Soudan). En outre, ces 5 pays recèlent « renferment » 60% de l'effectif mondial où la Somalie contient 50% du cheptel africain, estimé à plus de 7 millions de dromadaires, ce qui lui confère le surnom probable de « pays du chameau ».

En Asie, l'élevage se concentre principalement entre le Moyen-Orient et la frontière orientale de l'Inde. Cet étendu inclus la péninsule arabique et une portion limitée du Turkménistan soviétique. Enfin, le tableau 2 rapporte les effectifs de camelins dans quelques pays Africains et Asiatiques.

Enfin, nous allons développer les principaux types rencontrés en Afrique. En suite, nous citerons les types répandus en Asie, entre autre, dans la Péninsule Arabique qui reste le lieu probable de la domestication du dromadaire. En dernier, nous aborderons les types de chameaux de Bactriane rencontrés principalement dans le continent Asiatique.

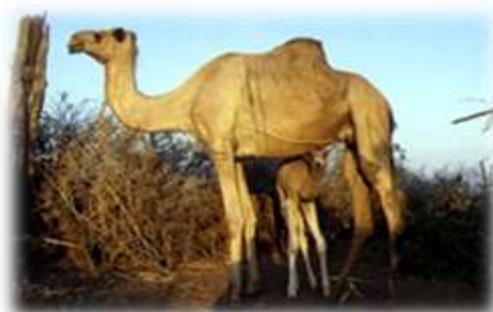
**Tableau N°2** : Effectifs des camélidés dans certains pays Africains et Asiatiques.

<b>Pays</b>	<b>Effectif</b>
Somalie	7243792
Soudan	4895000
Niger	1834943
Mauritanie	1500973
Éthiopie	1281468
Pakistan	1090000
Arabie Saoudite	492853
Mongolie	472379
Chine	405300
Inde	251956
Iran	137259
Iraq	91198

### II.2.1. Dromadaires rencontrés en Afrique

#### a. Dankali

Dromadaire principalement rencontré en Éthiopie, en Érythrée et à Djibouti, le Dankali (figure 14), également appelé dromadaires des Afar, est un animal bréviligne et de taille moyenne où la hauteur au garrot varie généralement entre 176 à 180cm. Sa robe est fauve et il est utilisé pour le bât. Sa production laitière est intéressante et est estimée à environ 1200l en moyenne pour une lactation de 12 mois.



**Figure N°14** : Type Dankali.

### b. Azarghaf (dromadaire de l'Aïr)

Au Niger, ce type est élevé principalement par les Touaregs de la région d'Agadez et les Kel Gress, ces derniers lui donnent l'appellation « Azbin » ou encore « Abzin ». Dromadaire de grande taille et léger, il est utilisé pour la selle et pour le bât. Les mâles atteignent environ 200cm au garrot et les animaux pèsent en moyenne 370kg. Leur robe est généralement de couleur très claire, allant jusqu'au blanc, et certains sont même pie avec des yeux vairons. Originaire du sud du massif de l'Aïr, en plus de son utilisation comme animal de caravane, le dromadaire de l'Aïr (figure 15) présente également un bon rendement en termes de viande et même de lait où une femelle pouvant fournir environ 1 500l lors de la lactation.



**Figure N°15** : Type Azarghaf.

### c. Somali

Le dromadaire Somali (figure 16) se localise principalement en Éthiopie, en Somalie ainsi qu'au Kenya. Impressionnant par sa taille et sa robustesse, il peut atteindre 2,10m au garrot et est très bien adapté pour le bât. Sa viande est très appréciée, particulièrement, au Proche-Orient. D'ailleurs, lorsqu'il est bien alimenté, il peut atteindre un poids vif de 900kg. Il est réputé également pour sa production laitière où la femelle peut fournir 1800l par lactation avec des extrêmes pouvant atteindre les 2500l.



**Figure N°16** : Type Somali.

#### d. Arabi

Particulièrement présent au Soudan, au Sud dans le Butana, le dromadaire Arabi (figure 17) est de grande taille qui dépasse les 2m au garrot, très robuste avec des aptitudes laitières assez appréciables. Ce dromadaire est également très recherché pour les courses.



**Figure N°17** : Type Arabi.

#### e. Azawak (Niger, Mali)

Le dromadaire Azawak (figure 18) demeure parmi les plus grands et les plus élancés des types rencontrés en Afrique de l'Ouest. Animal de course par excellence chez les Touaregs, ses membres sont longs et musclés où la hauteur au garrot est comprise entre 2 et 2,10m et son poids adulte pouvant atteindre les 450kg. En outre, son front est plat, sa tête est allongée et sa poitrine est forte.



**Figure N°18** : Type Azawak.

#### f. Yoria

Principalement présent dans la région de Diffa, Est du Niger, ce type est élevé pour le transport. Le Yoria se distingue par sa stature bréviligne, mesurant en moyenne 180cm au garrot et pesant environ 550kg (figure 19). Il présente une robe d'une couleur unie allant du brun clair au roux et est marqué également d'un sillon « raie » noir sur la longueur de son dos. Comparé aux autres types de dromadaires Nigériens, le Yoria est plus lourd et plus massif, avec un cou plus court.



**Figure N°19** : Type Yoria.

#### **g. Turkana**

Le Turkana est un type de dromadaire qui trouve son origine dans le Nord-Ouest du Kenya. Parmi les types de chameaux présentes au Kenya, le Turkana est considéré comme le plus petit. En moyenne, une chamelle pèse environ 300kg, mais son poids peut atteindre jusqu'à 350kg, tandis qu'un mâle peut peser jusqu'à 450kg. Contrairement à d'autres communautés, les Turkana élèvent principalement ces dromadaires pour se nourrir plutôt que pour le transport.

#### **h. Rendille (Gabbra)**

Le Rendille ou Gabbra (figure 20) est un dromadaire originaire du Nord du Kenya. Avec une taille moyenne de 180cm et un poids moyen d'environ de 350kg et pouvant atteindre 450kg pour les mâles, il reste considéré comme type de petite taille. Son pelage présente une variation de couleur allant d'une teinte crème à un brun rouge. Certains individus peuvent présenter une robe blanche ou grise clair. Ce dromadaire est principalement élevé pour fournir du lait et pour assurer le transport, cependant, il est également utilisé pour fournir viande, sang et cuir rendant de sa vente un moyen d'obtenir rapidement une rentrée d'argent importante. En outre, le Rendille occupe une place culturelle et sociale significative au sein des communautés qui l'élèvent.



**Figure N°20** : Type Rendille (Gabbra).

### **i. Jebli**

Le Jebli est un dromadaire originaire du Maroc et utilisé pour le bât. Petit dromadaire de montagne, le mâle mesure 171cm au garrot et la femelle 163cm. Il est retrouvé principalement au niveau de l'Anti-Atlas, Haut Atlas central et le Saghro ainsi que dans les régions de Ouarzazate et d'Errachidia. L'appellation « Jebli » vient du mot arabe « djebel » qui désigne la montagne. Récemment, des études ont dévoilé une légère différence génétique au sein de cette race, permettant ainsi de distinguer le type « Blanc » de « montagne ».

### **j. Guerzni**

Originaire du Maroc, le Guerzni est élevé pour la fournir de la viande. Il demeure de petite taille, 168cm au garrot, toutefois, son taux de croissance est assez élevé où le poids de l'adulte atteint les 500kg. Il se distingue également par son pelage brun le ressemblant au bois de teck.

Ce dromadaire s'adapte très bien aux conditions désertiques, cependant, les femelles ont des mamelles très peu développées produisant ainsi de piètres quantités de lait (2,5kg par jour).

### **k. Fellahi**

Dromadaire originaire d'Égypte et principalement présent dans le Delta du Nil, le Fellahi (figure 21) est réputé pour sa robustesse d'où son utilisation pour le de bât et pour l'agriculture (labour), il est de grande taille, lourd et se déplace lentement. Toutefois, il montre des difficultés d'adaptation aux environnements désertiques. D'un point de vue phénotypique, le Fellahi est de couleur claire, allant du blanc au sablé. Son appellation provient du mot « fellah » qui signifie « paysan » faisant référence à son utilisation dans les champs. En outre, différents orthographe son utilisés pour le désigner (Falahy, Fallahi, Falahi) et il est même parfois appelé Baladi.

Enfin, le Fellahi répond bien à l'engraissement. La lactation des chameilles peut atteindre des quantités de 1 800l de lait durant une année de lactation (3,7l/j).



**Figure N°21** : Type Fellahi.

## II.2.2 Dromadaires rencontrés en Asie

En ce qui concerne les types de dromadaires rencontrés en Asie, ils peuvent se résumer comme suit.

### a. Majahim

Le dromadaire Majahim (figure 22) est un type très répandu en Arabie Saoudite et il est un impressionnant par sa taille qui atteint en moyenne les 203cm au garrot. À l'origine, il servait de moyen de transport dans les cavernes, par la suite, il a été sélectionné sur son potentiel laitier. Dans ce sens, les femelles parviennent à produire entre 20 et 25l de lait quotidiennement faisant de lui un type très recherché par les acteurs de la filière lait au sein de ce pays.



**Figure N°22** : Type Majahim.

### b. Waddah

Originaire des zones désertiques Nord de l'Arabie saoudite, le type Waddah (figure 23) se caractérise par son pelage entièrement blanc. Il est relativement grand, 190cm au garrot, et possède un long cou. Les chamelles pèsent en moyenne 550kg, tandis que les mâles dépassent les 600kg.



**Figure N°23** : Type Waddah

### c. El-Khawar

El-Khawar (figure 24) est un dromadaire originaire des Émirats Arabes Unis, son allure est longiligne où la hauteur au garrot dépasse les 2m, il reste très adapté à la course et présente même d'excellentes aptitudes laitières. Dans ce sens, les animaux utilisés pour les courses sont alimentés à base de protéines de haute qualité afin d'enregistrer les meilleures performances. Pour leurs parts, afin de développer la filière lait, des fermes ont été érigées et équipées de système de traite mécanique, à l'image d'Al-Ain.



**Figure N°24** : Type El-Khawar.

### d. Arvana

Le dromadaire Arvana (figure 25) originaire de Turkménistan, dans le désert du Karakoum, demeure le plus « septentrional » de l'aire de sa répartition. Il a été sélectionné pour la production laitière où des records ont été rapportés (5000l par lactation), par ailleurs, les aptitudes pour la viande sont très appréciées avec des mâles qui peuvent atteindre le poids d'une tonne. Enfin, il est utile de souligner qu'il est souvent hybridé avec le chameau de Bactriane.



**Figure N°25** : Type Arvana.

#### **e. Kohi**

Le Kohi (figure 26), appelé également dromadaire blanc du Baloutchistan, de sa région d'origine au Pakistan. Il est très agile et habile dans zones montagneuses qui caractérisent sa distribution géographique. Il est également apprécié pour se performances laitières qui peuvent atteindre 10l par jour. Il se distingue par son pelage entièrement blanc, bien que certains individus puissent présenter une robe brun clair avec des pattes blanches, connue sous le nom de couleur Spole. En termes de poids, une femelle Kohi pèse en moyenne de 420kg.



**Figure N°26** : Type Kohi.

#### **f. Bikaneri**

Originaire de la région de Bikaner en Inde, le dromadaire Bikaneri (figure 27) est issu d'un croisement (Sindhi X Baluchi), il est polyvalent et réputé pour sa grande force, pouvant porter jusqu'à 250kg et parcourir 100km quotidiennement à une vitesse moyenne de 30km/h, d'où son utilisation pour le trait. Ce dromadaire présente également de grandes aptitudes d'adaptations aux climats désertiques. Son pelage va du brun clair au sombre, quasi noir. La taille des mâles est de 190cm en moyenne au garrot et pour un poids vif de 640kg, alors que les chamelles pèsent en moyenne 556kg.



**Figure N°27 : Type Bikaneri.**

### **g. Jaisalmeri**

Le Jaisalmeri (figure 28) est le second type en Inde après le Bikaneri. Son nom provient du district de Jaisalmer où elle a été développée. Il représente la grande majorité (78%) des dromadaires élevés dans le désert du Thar.



**Figure N°28 : Type Jaisalmeri.**

### **II.2.3 Dromadaires rencontrés en Australie**

Le dromadaire Australien (figure 29) est le principal type rencontré en Australie. Il a été introduit par les Européens au 19<sup>ème</sup> siècle, il compte actuellement un effectif qui dépasse le million. Il évolue dans les climats arides, sur une surface de 3,33 millions de km<sup>2</sup>, où plus de 50% de l'effectif est installé en Australie-Occidentale. Phénotypiquement, sa robe est de couleur sablée, la hauteur au garrot dépasse les 2m et son poids adulte se rapproche des 500kg. Toutefois, ces dromadaires sont pointés du doigt, ayant la réputation de dégrader les sites naturels et culturels, particulièrement en période de sécheresse. À cet effet, les autorités ont lancé un programme de gestion entre 2009 et 2013 où l'effectif sauvage a été drastiquement diminué pour atteindre approximativement les 300 000 individus.



**Figure N°29** : Type Australien.

#### **II.2.4 Dromadaires rencontrés en Europe**

Le seul type rencontré en Europe est celui dit « Majorero » (figure 30) qui reste limité aux Iles canaries en Espagne. Il a été introduit au 15<sup>ème</sup> siècle depuis le Sahara occidental ce qui laisse croire qu'il est très proche du type Reguibi. Exclusivement orienté vers les activités touristiques, il est utilisé pour les promenades ou encore les méharées. Les effectifs de ce type restent très limités, d'ailleurs, ils ne sont pas utilisés pour des usages zootechniques. Toutefois, ces animaux bénéficient d'une attention particulière en termes de suivi de l'état sanitaire car des exportations sont possibles vers l'Europe ou encore, les États-Unis.



**Figure N°30** : Type Majorero.

#### **II.2.5 Chameaux rencontrés en Asie**

Les chameaux de Bactriane rencontrés en Asie se résument aux types suivants.

##### **a. Alashan (Alxa)**

Chameau de Bactriane dont l'origine est la zone Nord et Nord-ouest de la Chine, l'Alashan (figure 31) appelé également « Alxa » est un chameau de petite taille, 172cm au garrot et 600kg de poids vif pour les mâles. Pour leurs parts, les femelles présentent des poids approximatifs de 450kg et demeurent légèrement de tailles inférieures que les mâles.

Phénotypiquement, l'Alashan possède une robe qui varie du blanc au brun clair et ces bosses mesurent généralement entre 30 et 40cm.



**Figure N°31** : Type Alashan.

### **b. Qinghaid**

Chameau de Bactriane originaire également de Chine, de la province de « Qinghaid » près du Tibet, d'où son appellation. Le chameau Qinghaid (figure 32) a une robe brune claire, il est de grande taille où les mâles et les femelles atteignent des hauteurs au garrot respectifs de 195cm et de 133cm. Ce chameau est généralement utilisé pour fournir de la laine, toutefois, malgré de piètres rendements en carcasse et en production laitière, il reste quand même un animal fournisseur de ces deux produits.



**Figure N°32** : Type Qinghaid.

### **c. Mandchou**

Le chameau Mandchou (figure 33), originaire de Chine, est un type très rustique, de petite taille et très adapté au bât. Cependant, ces performances laitières restent assez faibles. Son nom fait référence à la région de Mandchourie d'où il est originaire.



**Figure N°33** : Type Mandchou.

#### **d. Galbiin gobiin ulaan**

Chameau originaire du Sud de la Mongolie, plus précisément dans le désert de Gobi, le Galbiin gobiin ulaan (figure 34), dont la robe est d'une couleur qui va du brun au rouge. La hauteur au garrot des mâles est de 175cm et celles des femelles, 167cm faisant de lui le plus grand et le plus lourd dans son pays d'origine. Pour sa part, son poids est directement corrélé à la saison d'élevage. En effet, le mâle adulte pèse 670kg en hiver et son poids chute à 570kg en été, soit une perte de 100kg. Cette diminution est plus prononcée chez les femelles où le poids passe, respectivement selon les saisons, de 525kg à 415kg, soit une perte de 110kg. En outre, ce chameau atteint la maturité sexuelle à deux ans et demi. Il est utilisé comme animal de bât et d'attelage vu sa robustesse et est également élevé pour fournir de la viande, du lait et même de la laine dont la production de cette dernière peut atteindre 5 à 8kg.



**Figure N°34** : Type Galbiin gobiin ulaan.

#### **e. Gobi Mongol**

Le chameau Gobi Mongol (figure 35) est principalement présent dans le désert de Gobi, principalement au Sud de la Mongolie, où il peut résister à des températures Sibériennes de  $-40^{\circ}\text{C}$  grâce à sa toison qui reste très dense, d'ailleurs, sa laine est utilisée pour la fabrication de cachemire. Au même titre que tous les chameaux de Bactriane, il produit très peu de lait. Ce dernier est généralement utilisé en tant que lait fermenté (aïrak) ou encore en tant que ormok (mélange de lait frais, lait fermenté et beurre).



**Figure N°35** : Type Gobi Mongol.

#### **f. Chameaux Kazakhs**

Les chameaux Kazakh occupent les territoires steppiques du Kazakhstan. Ils sont très rustiques, fournissent des quantités acceptables de lait et montrent de bonnes aptitudes en termes de viande. Ils sont également robustes et recèlent 3 types selon leurs régions d'implantations, à savoir :

- ✓ **Uralobukeevskii** (figure 36a) : Mer Caspienne et le long de l'Oural ;
- ✓ **Kzylordinskii** (figure 36b) : Autour de Kzylorda ;
- ✓ **Yuzhnokazakhstanskii** (figure 36c) : Sud du pays, région d'Almaty.



**Figure N°36a** : Type Uralobukeevskii.



**Figure N°36b** : Type Kzylordinskii.



**Figure N°36c** : Type Yuzhnokazakhstanskii.

### III. Principales races équines

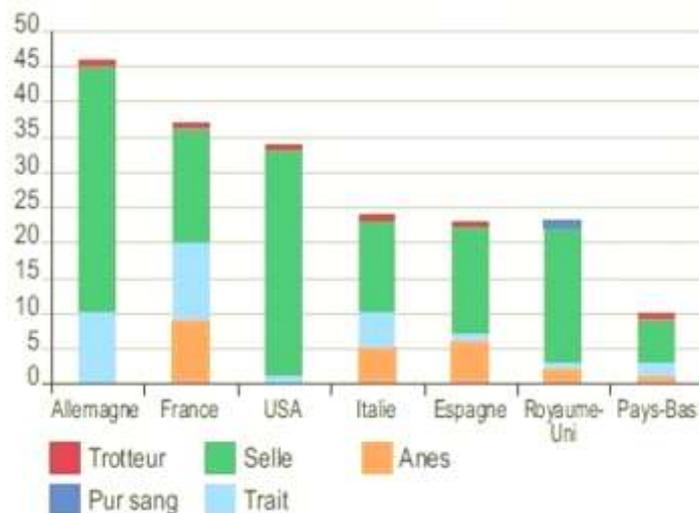
La taxonomie des équidés est représentée dans le tableau 3.

**Tableau N°3** : Taxonomie des équidés.

<b>Règne</b>	<b>Animal</b>		
<b>Embranchement</b>	<b>Chordés Vertébrés</b>		
<b>Classe</b>	<b>Mammifère placentaire</b>		
<b>Ordre</b>	<b>Périssodactyles</b>		
<b>Famille</b>	<b>Equidae</b>		
<b>Genre</b>	<i>Equus</i>		
<b>Espèce</b>	<i>Equus caballus</i> (Cheval)	<i>Equus asinus</i> (Âne domestique)	<i>Equus zebra</i> (Zèbre)

À l'échelle mondiale, il est recensé 397 races de chevaux provenant de soixante pays différents, chacune étant désignée par un numéro UELN « Universal Equine Life Number » qui représente un numéro attribué à chaque cheval dans le monde. Pour sa part, la classification des races de chevaux se base sur des critères bien spécifiques. À cet effet, la morphologie, la couleur de la robe, la disposition des taches ainsi que la hauteur au garrot sont pris en considération. Cela permet également de classer les chevaux en différentes catégories, cependant, il se peut qu'une race se retrouve dans plusieurs catégories.

Dans un autre registre, l'Allemagne, la France ou encore les États-Unis se distinguent en tant que pays les plus prolifiques, avec respectivement 46, 37 et 34 races répertoriées. Environ 75% des races répertoriées sont classées comme races de selle, regroupant les races de sport, de loisir et les poneys. Les races de trait constituent environ 15% du nombre total de races répertoriées. En revanche, les races de course sont moins nombreuses, représentant environ 5% du total, cela est dû au fait que leur origine est Anglaise et que c'est ce pays qui centralise la gestion mondiale du Pur-sang. En outre, l'Allemagne et les États-Unis ont répertorié un nombre important de races de chevaux de selle (plus de 30), alors que la France s'est principalement intéressée aux races de chevaux de trait et d'ânes, ne recensant que 15 races de selle officiellement reconnues. Enfin, la figure 37 illustre la diversité des races équines recensées et localisées au niveau mondial



**Figure N°37** : Diversité des races équines recensées et localisées dans le monde.

### III.1 En Algérie

En termes d'utilisation et d'effectif, l'Algérie recèle cinq races équines notables, dont deux sont autochtones et trois ont été introduites. En outre, une sixième race, connue sous le nom de Selle Algérien, est en cours de caractérisation pour rejoindre ces races établies.

#### III.1.1 Races autochtones

##### a. Barbe

Originaire du Maghreb, le cheval Barbe (figure 38) est réputé pour son adaptabilité, sa docilité et sa résilience, ce qui le rend bien adapté pour s'épanouir dans diverses conditions météorologiques. Cette race a pris de l'importance dans les activités équestres traditionnelles, en particulier dans l'art de la fantasia, et suscite désormais une attention croissante au niveau des centres d'équitation.

L'histoire de cette race est caractérisée par la création de stud-books en Algérie, en Tunisie et au Maroc. De plus, la World Barbe Horse Organisation (OMCB) a été fondée en 1987 dans le but de faire progresser et de sauvegarder la race. Les caractéristiques déterminantes du standard Barbe comprennent une hauteur moyenne de 1,55 m, une tête robuste, un cou compact, un garrot clairement défini, une poitrine large et surélevée, un dos ferme et une circonférence de canon d'au moins 18cm. Sa robe est alezane, baie ou encore grise et ses crins sont abondants et épais. En outre, il existe trois principaux types de Barbe, à savoir :

- ✓ Plaines littorales riches ;
- ✓ Montagnes ;
- ✓ Hauts plateaux et limite Nord du Sahara.

Le nombre exact de chevaux Barbes est difficile à estimer, toutefois, le chiffre 41 560 chevaux a été avancé suite au recensement de 2020 initié par la Ministère de l'Agriculture. Cet effectif est généralement localisé dans des exploitations agricoles situées au Centre (Tiaret, Djelfa et Laghouat), à l'Ouest (Tlemcen, Mascara, Saida et Chlef) ainsi qu'à l'Est (Tebessa et Khenchela). En outre, il est utile de souligner que ce chiffre ne compte pas les chevaux évoluant hors exploitations.



**Figure N°38 : Barbe.**

#### **b. Arabe-Barbe**

La race Arabe-Barbe (figure 39) est la plus prédominante en Algérie avec une population estimée à 156 000 individus. Ce chiffre n'inclut pas les chevaux non enregistrés car la plupart des éleveurs ne donnant pas la priorité à la traçabilité. En 1878, la Jumenterie de Tiaret s'est lancée dans un programme d'élevage visant à valoriser les caractéristiques du cheval Barbe en le croisant avec le cheval arabe. L'intention derrière la création de la race Arabe-Barbe était de rectifier des défauts spécifiques et d'élever la qualité globale. Le résultat de cet effort de croisement a abouti à un cheval qui fusionnait parfaitement la robustesse, l'endurance et la modestie du Barbe avec la grâce et la rapidité de l'Arabe.

Le cheval Arabe-Barbe est incroyablement polyvalent et sert à diverses fins dont les travaux agricoles, l'équitation ou encore l'attelage. Les caractéristiques idéales de cette race sont plus prononcées lorsque le pourcentage de lignée arabe reste inférieur à 50%. En outre, ce mélange a permis de donner naissance à des chevaux Arabe-Barbes de différentes tailles, allant de ceux ressemblant à la race Barbe à ceux ressemblant plus à la race Arabe. En dernier, les chevaux possédant plus de 75% de sang arabe ne sont pas inscrits au stud-book du cheval Barbe.



**Figure N°39** : Arabe-Barbe.

### **III.1.2 Races introduites**

Ces races renferment principalement le Pur-sang Arabe, le Pur-sang Anglais et le Trotteurs Français, ces derniers ont été importées depuis plusieurs décennies en Algérie et destinés principalement pour le monde du sport (courses hippiques, saut d'obstacles, raids d'endurance). En outre, ces races ont montré de bonnes aptitudes en matière d'adaptation au climat aride de l'Afrique du Nord ainsi qu'aux reliefs montagneux accidentés.

#### **a. Pur-sang Arabe**

Considéré parmi les races pures les plus anciennes, le Pur-sang Arabe (figure 40), originaire du Proche-Orient, et a été sélectionné pour ses qualités de souplesse, de maniabilité, de résistance, de légèreté et de beauté. Introduit en Algérie dès le 7<sup>ème</sup> siècle, il a bénéficié d'un Haras à Tiaret, appelé « Jumenterie de Chaouchaoua », créé par les autorités coloniales françaises en 1877. Durant la période post indépendance, l'Algérie a importé de chevaux provenant de Suède, d'Angleterre ou encore de Pologne, permettant ainsi de varier les origines et les lignées du Pur-sang Arabe. Par ailleurs, les courses de Pur-sang Arabe à Alger et Oran en 1983 ont été un tournant majeur dans l'histoire de cette race. En outre, l'Algérie gère un stud-book pour la race du Pur-sang Arabe.

Ce cheval de taille modeste, mesure entre 148 et 156cm au garrot, présente généralement des robes alezan, baie ou grise. Ses caractéristiques physiques comprennent une poitrine large, une croupe plaisante, une queue courte, des membres fins, une tête distinguée par un front large, un profil rectiligne, des oreilles courtes, des grands yeux, des naseaux ouverts, des ganaches écartées, une lèvre inférieure courte et petite, ainsi qu'une encolure longue et fine ornée de crins soyeux. En outre, l'effectif de cette race est estimé à 1000 individus, dont la grande majorité (90%) provient du Haras National Chaouchaoua de Tiaret.

Enfin, le Pur-sang Arabe est une race très pratiquée pour les activités équestres de loisir, notamment dans l'endurance, les courses ou encore les concours.



**Figure N°40** : Pur-sang Arabe.

### **b. Pur-sang Anglais**

Introduit en Algérie au 19<sup>ème</sup> siècle dans le but de développer l'élevage de chevaux de course, le Pur-sang Anglais (figure 41) a été spécifiquement sélectionnée pour sa vitesse et sa performance sur les pistes hippiques.

Bien qu'il n'existe pas de standard officiel pour le Pur-sang Anglais en Algérie, il présente des caractéristiques distinctives, notamment une silhouette longiligne, une taille moyenne (1,65m au garrot), une allure harmonieuse et athlétique, ainsi qu'une prédominance de robes bai, bien que des individus alezans ou gris puissent également être présents. Le Pur-sang Anglais en Algérie partage des similitudes physiques avec le cheval Arabe, bien qu'il soit généralement plus grand et plus puissant. Son tempérament est réputé pour être rapide et nerveux, ce qui en fait un choix privilégié pour les compétitions de courses. Particulièrement présent à Laghouat, des naissances ont également eu lieu à Blida (Jumenterie de Chebli) et dans d'autres régions dont Zemmouri à Boumerdès, Oran, M'sila et Djelfa.



**Figure N°41** : Pur-sang Anglais.

### **c. Trotteur Français**

Le Trotteur Français (figure 42), né en Algérie au 19<sup>ème</sup> siècle, résulte du croisement du Pur-sang Anglais et des chevaux Normands, devenant une race distincte avec un stud-book semi-ouvert. Avec environ 500 têtes, le Trotteur Français est dédié aux courses de trot attelé.

Il a une tête rectiligne, des épaules plus inclinées que le Pur-sang Anglais, une taille moyenne et une forte compacité, avec des robes bai et alezan. En outre, jugés peu adaptés à la course, ils sont réorientés vers le trot attelé, notamment à Zemmouri (Boumerdès) et bientôt à Oran. Les clubs hippiques et les propriétaires de chevaux de fantasia accueillent également des Trotteurs Français en raison de leur allure imposante, qui les rend parfaitement adaptés aux spectacles équestres.



**Figure N°42 : Trotteur Français.**

## **III.2 Dans le monde**

### **III.2.1 Pur-sang Arabe**

Le Pur-sang Arabe (figure 43) est une race de chevaux de la péninsule arabique, élevée par les Bédouins il y a plus de 1500 ans avant J.-C. Ces chevaux ont acquis des compétences pour faire face au climat désertique, en s'adaptant à la pénurie de nourriture et d'eau. Les Bédouins les ont choisis pour leur intelligence, leur rapidité, leur résistance et leur solidité, surtout pour des raisons militaires. En plus de leurs qualités physiques, les chevaux arabes étaient prisés pour leur beauté et leur élégance. Leur apparence se distingue par une robe brillante et une tête caractéristique dotée d'un profil concave. Ils peuvent avoir différentes couleurs de robe, notamment le bai, l'alezan, le gris et le noir. Leurs caractéristiques sont également leur robe éclatante, leur tête concave, leur légèreté et leurs os fins. Ils sont aussi remarquables par leur endurance exceptionnelle, leur rapidité et leur tempérament ardent.



**Figure N°43 : Pur-sang Arabe**

### III.2.2 Pur-sang Anglais

Le Pur-sang Anglais (figure 44) est une race de chevaux originaire d'Angleterre, d'où son appellation, il est développée principalement pour les courses de chevaux de galop. En outre, ce cheval descend de trois étalons fondateurs, à savoir :

- ✓ Darley Arabian,
- ✓ Godolphin Arabian
- ✓ Byerley Turk.

Ces étalons ont été croisés avec des juments locales robustes, ainsi qu'avec des étalons étrangers, principalement arabes, sélectionnés pour leur vélocité. Les Pur-sang peuvent avoir une variété de robes, mais la robe la plus courante est le bai, suivi de près par l'alezan. Ils peuvent également avoir des marques blanches sur le visage et les membres. Les Pur-sangs sont reconnus pour leur athlétisme, leur élégance et leur vitesse. Ils ont des caractéristiques physiques distinctives, notamment des têtes fines, des cous musclés, des épaules inclinées, des poitrails profonds, des membres longs et fins, ainsi que des sabots solides. Leur constitution athlétique les rend idéaux pour la course de galop, mais ils peuvent également être utilisés dans d'autres disciplines équestres dont le polo, le saut d'obstacles ou encore le dressage. Aussi, les Pur-sang sont généralement intelligents, sensibles et énergiques. Ils ont souvent une forte volonté de compétition et peuvent être passionnés par leur travail. Au vu de toutes ces considérations, ils sont également utilisés pour l'élevage afin de produire des chevaux de course de haute qualité.



**Figure N°44** : Pur-sang Anglais.

### III.2.3 Quarter Horse

Le Quarter Horse (figure 45), initiés dès les années 1660 dans le but de produire des chevaux rapides pour les courses, est une race équine native des États-Unis et a été le fruit de croisements entre chevaux Anglais et chevaux importés d'Espagne. Cette race est reconnaissable à son allure robuste et harmonieuse, elle se distingue par des épaules puissantes, une croupe inclinée et des membres solides. Plusieurs robes peuvent être

rencontrées, principalement, le bai, l'alezan, le gris, le noir, le grullo ou encore le palomino. D'un point de vue de tempérament, les Quarter Horse sont renommés pour leur docilité, leur intelligence et leur motivation au travail. Leur polyvalence leur permet d'être employées dans un large éventail de disciplines équestres, notamment les courses de quarter horse, le rodéo, le reining, le cutting, l'équitation western, l'équitation de loisir et les tâches agricoles. Pour l'aspect sanitaire et de bien être, il est préconisé de pratiquer un toilettage régulier, de veiller au soin des sabots et de consulter des professionnels tels qu'un maréchal-ferrant, un ostéopathe équin et un dentiste équin.



**Figure N°45** : Quarter Horse.

### III.2.4 Frison

Originaire des Pays-Bas, plus précisément de la région de Frise, il remonte au Moyen Âge. Le Frison (figure 46) est une race de chevaux réputée pour sa robe noire caractéristique, sa crinière et sa queue abondantes. Ils peuvent avoir des marques blanches limitées sur le visage et les membres, mais la robe noire est prédominante. Ce cheval de travail polyvalent est à la fois élégant, puissant et bien musclé. Avec sa tête noble, son encolure arquée, ses épaules inclinées, des croupes rondes, des membres robustes, et des sabots solides. Utilisé pour le trait et la selle, il pèse 700kg pour une hauteur au garrot comprise entre 1,55 et 1,65m. Il est apprécié pour son tempérament calme, son intelligence et sa volonté de travailler. Le Frison incarne l'élégance, la puissance et l'harmonie, et sa présence majestueuse qui captive par sa beauté et ses talents.



**Figure N°46** : Frison.

### III.2.5 Appaloosa

L'Appaloosa (figure 47) est un cheval originaire d'Amérique du Nord, développé par les tribus amérindiennes Nez-Percé dans la région de l'Idaho. Il est célèbre pour sa robe tachetée distinctive et peut avoir des marques distinctives sur le nez et les lèvres. Les Appaloosas ont une constitution robuste avec des épaules puissantes, des membres solides et des sabots larges. Ils ont un tempérament calme, intelligents et polyvalents les rendant ainsi aptes à pratiquer plusieurs disciplines équestres telles que le rodéo, l'équitation de loisir et les compétitions de western. Ils sont également utilisés dans le travail agricole et dans l'élevage pour produire d'autres chevaux Appaloosas.



Figure N°47 : Appaloosa.

### III.2.6 Andalou

L'Andalou (figure 48), originaire d'Espagne et élevé depuis des siècles, il est également appelé Pure Race Espagnole (PRE). Il se distingue principalement par sa robe grise, cependant, il est rencontré d'autres couleurs dont le bai, l'alezan ou encore le noir. Il a parfois des marques blanches sur le visage et les membres. Les Andalous ont une apparence élégante et bien proportionnée, avec des têtes nobles, des encolures arquées, des poitrails profonds et des membres bien développés. Leur démarche est gracieuse et leur présence est impressionnante. Sur le plan du tempérament, les Andalous sont réputés pour leur douceur, leur intelligence et leur volonté de plaire. Ils sont également dociles et capables de créer des liens étroits avec leurs cavaliers les avantageant ainsi pour l'utilisation dans le dressage, la haute école, le spectacle, l'équitation de loisir et l'élevage pour préserver la race. En outre, leur élégance et leur présence en font également des choix populaires pour les défilés et les événements spéciaux.



**Figure N°48** : Andalou.

### III.2.7 Morgan

Originaire des États-Unis, le Morgan (figure 49) est une race de cheval qui a été développée au début du 19<sup>ème</sup> siècle en Nouvelle-Angleterre par Justin Morgan. Les Morgans présentent une diversité de robes dont le gris, le noir, le bai, l'alezan ou encore le rouan. Ils se distinguent souvent par leurs têtes nobles, leurs encolures arquées et leurs membres bien proportionnés. De taille moyenne, les Morgans ont des membres fins et des sabots solides. Leurs épaules bien inclinées, leurs croupes rondes et leurs encolures musclées contribuent à leur allure harmonieuse. Les Morgans sont réputés pour leur endurance, leur agilité et leur tempérament équilibré. Ils sont appréciés pour leur docilité et leur facilité de manipulation, ce qui en fait des chevaux polyvalents adaptés à une variété de disciplines équestres. Leur intelligence et leur volonté de travailler font d'eux des partenaires fiables. Les Morgans sont utilisés dans diverses disciplines, allant de l'équitation de loisir à l'équitation de spectacle, en passant par le dressage et l'attelage.



**Figure N°49** : Morgan.

### III.2.8 Tennessee Walker

Le Tennessee Walker (figure 50) est originaire des États-Unis, développé dans le Tennessee au 19<sup>ème</sup> siècle. Ils présentent une variété de robes, le noir, l'alezan, le bai, le gris et même le rouan, souvent avec des marques blanches sur le visage et les membres. Le Tennessee Walker est également reconnu pour sa taille moyenne, ses membres fins et ses

sabots solides. Il possède des encolures bien musclées, des épaules inclinées et des croupes rondes. Ce qui le distingue, c'est sa démarche caractéristique appelée « running walk », un pas allongé et lisse.

Leur tempérament est réputé pour être doux, intelligent et amical. Le Tennessee Walker est facile à manipuler et a de la volonté de travailler. Enfin, grâce à sa démarche confortable et fluide, il est très apprécié des cavaliers de tous niveaux d'expérience.



**Figure N°50** : Tennessee Walker.

### III.2.9 Connemara

Le Connemara (figure 51) est un poney originaire de la région du Connemara en Irlande, développé sur la côte ouest. Il aurait émergé au 17<sup>ème</sup> siècle à partir d'un croisement entre les chevaux ibériques et les Pur-Sang, les Irishdraughts, les Clydesdales et des chevaux Arabes. Avec une taille moyenne au garot allant de 1,28m à 1,50m, le Connemara possède une silhouette bien équilibrée, des membres solides et une tête expressive. Caractérisé par sa robe grise, d'autres couleurs peuvent être rencontrées (bai, alezan, noir). Il est également accompagné d'une crinière et d'une queue épaisse. Le Connemara est polyvalent et utilisé dans différentes disciplines équestres, que ce soit pour l'équitation ou encore l'attelage. Son tempérament amical, son intelligence et sa résistance en font de lui un compagnon adulé et par les enfants et par les adultes.



**Figure N°51** : Connemara.

### III.2.10 Mustang

Cheval originaire d'Amérique du Nord, le Mustang (figure 52) est une race de ayant pour ancêtres les chevaux espagnols introduits par les conquistadors au 16<sup>ème</sup> siècle. Il se distingue par sa grande diversité de robes, incluant le noir, le gris, le bai, l'alezan et le rouan, ainsi que différents motifs et marques uniques. Le Mustang a une taille généralement moyenne à petite, avec des membres solides et des sabots résistants. Sa tête est expressive, ses encolures musclées et sa croupe bien développée caractérisent son apparence. Ces chevaux sont réputés pour leur tempérament sauvage et indépendant, forgé au fil des siècles de vie en liberté dans les vastes étendues de l'Ouest américain. Ils sont connus pour leur intelligence, leur résilience et leur adaptation à leur environnement. Le Mustang est utilisé dans diverses disciplines équestres telles que l'équitation de randonnée et western ainsi que le dressage. Ils jouent également un rôle important dans les programmes de sauvetage et de réadaptation des chevaux sauvages. Le Mustang est un cheval fascinant, avec une morphologie diversifiée et un tempérament unique, qui en fait un compagnon apprécié dans le monde équestre.



**Figure N°52 : Mustang.**

### III.2.11 Paint Horse

Le Paint Horse (figure 53), originaire des États-Unis et développé à partir de croisements entre des chevaux de race Espagnole et des chevaux autochtones Américains au 18<sup>ème</sup> siècle. Ce cheval se distingue principalement par sa robe tachetée ou pie, avec des motifs distinctifs de couleur et des marques blanches sur le corps, les rendant ainsi populaires pour les spectacles et les événements spéciaux où ils peuvent attirer l'attention avec leurs motifs colorés et leurs marques uniques. Doté d'une taille moyenne, ses membres sont solides et ses sabots sont larges, ce qui lui permet de supporter différentes activités. Il a souvent une tête expressive, des encolures musclées et des croupes bien développées, contribuant à son allure athlétique. En outre, ces chevaux sont généralement calmes et amicaux. Ils font preuve d'intelligence et de volonté de travailler, ce qui en fait des partenaires agréables et polyvalents

pour diverses disciplines équestres. En dernier, le Paint Horse est utilisé dans de nombreuses disciplines équestres, notamment le rodéo, le dressage ou encore l'équitation western.



**Figure N°53** : Paint Horse.

### III.2.12 Haflinger

Le Haflinger (figure 54) est originaire d'Autriche et du Nord de l'Italie et dont les origines remonteraient au moyen âge. Il a été développé grâce à des croisements entre des chevaux autochtones et des chevaux orientaux. Il se distingue par sa robe alezane caractéristique, avec une crinière et une queue blanches. Il peut également présenter des marques distinctives telles que des balzanes et des marques de visage. De taille moyenne et avec des membres solides et des sabots résistants, il possède une tête expressive, des encolures musclées et des croupes bien développées. En outre, ces chevaux sont réputés pour leur douceur, leur intelligence, leur volonté et leur docilité. Enfin, leur polyvalence et leur résistance en font également des chevaux appréciés dans l'agriculture et l'élevage.



**Figure N°54** : Haflinger.

### III.2.13 Gypsy Vanner

Le Gypsy Vanner (figure 55), également connu sous le nom de Tinker, est originaire du Royaume-Uni et a été développé par les communautés nomades irlandaises et britanniques, notamment les Gitans et les Tinkers. Le Gypsy Vanner se distingue par sa robe pie, avec des taches blanches distinctives sur le corps et une crinière et une queue abondantes. De taille moyenne à grande, ces membres sont forts et ces sabots sont solides. Sa tête est expressive,

son encolure épaisse, ses poitrails profonds et sa croupe est bien musclée. Ce cheval est réputé pour être doux, gentil et intelligent. Il est généralement facile à manipuler et adapté à une variété de disciplines équestres. Les utilisations courantes du Gypsy Vanner incluent l'équitation de loisir, l'attelage, le dressage et les compétitions de spectacle. Leur apparence distinctive en fait également des chevaux populaires pour les événements spéciaux et les défilés.



**Figure N°55** : Gypsy Vanner.

### III.2.14 Shetland

Le Shetland (figure 56) est un poney originaire du Nord de l'Écosse, plus précisément des îles Shetland, il a été développé pour travailler dans les conditions difficiles sur ces îles. Il est l'un des plus petits poneys existants, mesurant moins de 1,07m et un poids entre 150 à 225kg en moyenne. Rustique et robuste, il est apprécié comme poney de prédilection pour les enfants. Le Shetland peuvent avoir une variété de robes, y compris le bai, l'alezan, le noir, le gris, et le pie. Il possède des crins épais et une abondance de crinière et de queue. Sa tête est expressive, son encolure courte, ses poitrails profonds et ses membres sont courts avec des sabots forts. Le Shetland est réputé pour son intelligence, sa curiosité et parfois sa ténacité. Il est utilisé comme poney de compagnie pour les enfants, dans des disciplines telles que l'attelage, l'équitation de loisir, et les défilés.



**Figure N°56** : Shetland.

# Chapitre II

## Alimentation des camelins et des équins

- I. Alimentation des camelins
  - I.1 Habitudes alimentaires
  - I.2 Stratégies alimentaires
  - I.3 Besoins du dromadaire
- II. Alimentation des équins
  - II.1 Composition alimentaire
  - II.2 Besoins et rationnement alimentaires

## Chapitre II. Alimentation des camelins et des équins

### I. Alimentation des camelins

Herbivore se nourrissant de pâturage, l'alimentation du dromadaire est fortement influencée par les conditions climatiques. En effet, durant la période de pluies, les parcours offrent une végétation abondante, permettant aux troupeaux de se nourrir toute l'année. En revanche, en période de sécheresse, une supplémentation alimentaire devient nécessaire, en particulier pour les jeunes chamelons et les femelles gestantes. Malgré son importance pour la production, l'alimentation du dromadaire reste un domaine peu étudié. Les recherches se concentrent principalement sur le comportement alimentaire en milieu naturel, notamment les habitudes alimentaires et au pâturage.

#### I.1 Habitudes alimentaires

Le dromadaire, réputé pour être opportuniste, possède l'habileté de pouvoir utiliser plusieurs plantes dont les espèces épineuses et amères que d'autres ruminants évitent. À cet effet, il utilise une technique de « brossage » pour défeuiller les branches épineuses, sans causer de dommages à l'écosystème fragile des zones arides. Dans le même ordre d'idées, cet animal est connu pour parcourir de longues distances pour trouver de nouvelles sources de nourriture. Il pâture tout en marchant, consommant peu de chaque plante, sauf pour certaines espèces basses. De façon générale, les habitudes alimentaires du dromadaire peuvent se résumer comme suit :

- ✓ En saison chaude, il pâture à l'aube et au crépuscule ;
- ✓ Se nourrit pendant 4 à 8 heures par jour, tout en consacrant 6 heures à la rumination ;
- ✓ Préfère les fourrages ligneux (90% en saison sèche, 50% en saison de pluie), notamment les espèces non consommées par d'autres animaux ;
- ✓ S'avère plus efficace que les ovins pour digérer les parois végétales et nécessite moins d'eau par unité de masse sèche consommée.

D'un point de vue régime alimentaire, le dromadaire se nourrit principalement de deux catégories de plantes, à savoir :

- ✓ Plantes éphémères ;
- ✓ Plantes vivaces (arbres et arbustes).

### I.1.1 Plantes éphémères (Achebs)

Connues également sous le nom de « Achebs », ces plantes, qui poussent rapidement après les pluies, constituent le meilleur pâturage pour le dromadaire. Elles sont très appréciées par l'animal et lui fournissent une alimentation riche et nutritive. Les principales plantes de ce groupe sont :

- ✓ *Stipagrostis* spp ;
- ✓ *Panicum turgidum* ;
- ✓ *Aristida* spp ;
- ✓ *Schismus* spp.

### I.1.2 Plantes vivaces (arbres et arbustes)

Ces plantes, moins dépendantes des précipitations, offrent un pâturage permanent, disponible même en saison sèche. Le dromadaire s'en nourrit principalement en l'absence des Achebs, s'adaptant ainsi aux conditions de sécheresse. Ces plantes sont représentées principalement par les espèces suivantes :

- ✓ *Acacia* spp ;
- ✓ *Ziziphus* spp ;
- ✓ *Prosopis* spp ;
- ✓ *Tamarix* spp ;
- ✓ *Calotropis procera*,

## I.2 Stratégies alimentaires

L'alimentation du dromadaire est particulièrement et fortement influencée par les conditions climatiques. En années pluvieuses, les parcours offrent une végétation suffisante pour le bétail, permettant de maintenir les troupeaux pendant toute l'année, avec une possible supplémentation pendant 3 mois. Par ailleurs, en années sèches, la survie du cheptel dépend d'une supplémentation alimentaire pendant 9 à 12 mois. À cet effet, pour faire face à la pénurie de nourriture, les éleveurs peuvent réduire leurs troupeaux en vendant des jeunes et parfois même des reproductrices. Ils doivent également acheter des aliments complémentaires pour assurer la survie de leurs animaux. Enfin, les chameliers expérimentés connaissent parfaitement les ressources disponibles, leurs permettant ainsi, de pouvoir adapter leurs pratiques d'élevage aux conditions climatiques changeantes.

### **I.3 Besoins du dromadaire**

Animal remarquablement adapté aux conditions arides, le dromadaire présente, à l'image de tout organisme vivant, des besoins d'entretien et des besoins de production. En effet, les camélidés ont des besoins spécifiques en différents nutriments. En outre, ils sont considérés comme animaux ayant la capacité à supporter une sous-alimentation et même une déshydratation prolongée. Ainsi, leurs capacités à gérer efficacement les ressources hydriques et à adapter leurs besoins en fonction de leurs activités et de leurs productions est un témoignage de leurs extraordinaires capacités d'adaptation.

#### **I.3.1 Besoins d'entretien**

Ces besoins font partie des dépenses énergétiques minimales pour maintenir la vie. Afin d'assurer sa survie, le dromadaire nécessite un minimum d'énergie et de protéines. À titre d'exemple, pour un méhari de 450kg, les besoins d'entretien sont estimés à 8,5UF (Unités Fourragères), soit l'équivalent de 7,5UF pour une ration Française et 10UF pour une ration Anglaise. Dans le même ordre d'idées, il a été rapporté que les camélidés ont besoin d'une quantité comprise entre 4 à 5kg de fourrages quotidiennement. Dans des conditions plus hostiles, steppiques ou sahariennes, les besoins peuvent atteindre entre 8 et 9kg, alimentation prélevée par une succession de bouchées.

#### **I.3.2 Besoins de production**

Le principal élément de l'effort reste l'énergie où sa majorité provient des glucides et des lipides. Les premiers peuvent être utilisés rapidement et sont généralement utilisés dans les courses rapides et de courte durée. D'autre part, afin de favoriser l'endurance, l'alimentation doit être riche en lipides afin de soutenir des efforts plus intenses. Les protéines, quant à elles, contribuent, entre autres, au renouvellement des fibres musculaires. Les camélidés nécessitent des protéines de haute qualité, en particulier riches en éléments soufrés, comme la méthionine par exemple. En outre, il est vivement déconseillé de consommer trop de protéines.

##### **a. Production de lait**

La production laitière chez le dromadaire est exigeante en énergie et en protéines. Pour chaque litre de lait produit par une femelle de 400kg, il faut environ un huitième (1/8) de

l'énergie nécessaire à l'entretien et un cinquième (1/5) des protéines d'entretien. Il a été rapporté aussi que pour accroître les performances laitières des chamelles, tout en conservant leur état général sain, la luzerne pourrait être utilisée (0,65 à 0,70UF) ou encore une deuxième coupe de foin de Crau (0,64 à 0,75UF). Enfin, la production laitière chez le dromadaire est une activité qui requiert une quantité significative d'eau. En effet, pour chaque litre de lait produit, il est nécessaire d'apporter 1,5 litre d'eau pour maintenir une production laitière optimale.

## **b. Production de travail**

Considéré également comme animal de bât exceptionnellement performant, surpassant même de nombreux autres animaux domestiques, le dromadaire avec sa puissance et sa capacité de traction, démontre une force impressionnante. À cet effet, un mâle castré pesant 500kg est capable de tracter une charge équivalente à un sixième (1/6) de son poids, soit 83kg, avec une puissance de 455 watts. Pour leurs parts, les besoins énergétiques d'un méhari de 450kg dépendent fortement de l'intensité du travail fourni. D'ailleurs, lorsqu'il parcourt de longues distances, que ce soit en tant qu'animal monté ou utilisé pour le transport de charges, il requiert une quantité significative d'alimentation. À titre d'exemple, un dromadaire qui parcourt quotidiennement 50km nécessite en moyenne 15 Unités Fourragères (UF) pour maintenir son niveau d'énergie. De même, lorsqu'il transporte des charges sur des distances plus courtes, il a besoin de 15 Unités de Force (UF) pour fournir la puissance nécessaire.

### **1.3.3 Besoins en eau, vitamines et minéraux**

#### **a. Besoins en eau**

Face à des conditions climatiques extrêmes, le dromadaire présente des capacités d'adaptations notables. En effet, durant les périodes caniculaires, caractérisées également par le manque accru d'eau, l'animal est capable de subsister avec une quantité journalière équivalente à 6l pour chaque quintal (100kg) de poids vif. Par ailleurs, lorsqu'il a accès à de l'eau, il peut consommer de grandes quantités très rapidement, atteignant un débit impressionnant de 10 à 20l/min. Sa consommation quotidienne moyenne est généralement estimée entre 20 et 30l par jour, mais elle peut considérablement augmenter après une période de privation. À titre d'exemple, un dromadaire pesant 600kg peut ingérer jusqu'à 200l en seulement 3min après 14 jours sans eau, et boire 100l d'un seul coup après une longue période

de sécheresse. La quantité d'eau consommée dépend de la saison et de la température corporelle du dromadaire. Enfin, les besoins hydriques du dromadaire sont réduits de moitié par rapport à sa consommation habituelle durant la saison des périodes.

### **b. Besoins en minéraux et vitamines**

Le dromadaire présente des besoins minéraux spécifiques. Il nécessite un apport quotidien assez élevé et qui s'établit à 20g/100kg de poids vif. Pendant la période de lactation, les besoins des femelles augmentent considérablement pour le sodium et s'établissent à 2,5g/l de lait produit.

Pour ce qui est du phosphore et du calcium, les quantités recommandées pour l'entretien sont respectivement de 2,5g et 4,0g/100kg de poids vif. Pendant la lactation, les femelles nécessitent 1,1g de phosphore et 1,9g de calcium par litre de lait produit.

Pour sa part, le magnésium est également un minéral essentiel pour le dromadaire. En effet, afin de maintenir des niveaux sanguins normaux de ce composé, il est recommandé d'apporter une quantité quotidienne de 3g pour chaque 100kg de poids vif.

Quant aux oligo-éléments, le dromadaire présente des besoins similaires aux vaches en termes de cuivre, avec des recommandations quotidiennes qui se situent approximativement à 15mg/100kg de poids vif. À leurs tours, les besoins en zinc et en sélénium sont légèrement inférieurs, avec des recommandations respectives d'environ 60mg et 0,06mg pour chaque 100kg de poids vif.

Enfin, pour ce qui est des vitamines, les besoins du dromadaire restent assez méconnus.

## **II. Alimentation des équins**

De façon générale, l'alimentation des chevaux repose principalement sur des fourrages dont les principaux sont l'avoine et l'orge ou encore la paille et le foin. Ces fourrages peuvent être également complétés par d'autres aliments, à l'image du seigle, blé, maïs, riz, féverole, son et même les tourteaux, afin de fournir les quantités nécessaires d'énergie, de protéines et de vitamines. Par ailleurs, en pâturage, le cheval se nourrit d'herbe composée de graminées, de légumineuses et de diverses plantes. L'herbe étant peu énergétique, le cheval doit en brouter d'importantes quantités (environ 40kg par jour) pour subvenir à ses besoins. Enfin, la consommation d'eau est également essentielle, la quantité quotidienne consommée varie de 20 à 40l et peut même être doublée en période estivale pour les chevaux lourds.

## II.1 Composition alimentaire

Tel que cité précédemment, la nourriture des chevaux se compose essentiellement d'aliments concentrés et de fourrages. Les aliments concentrés, riches en nutriments et en énergie, sont essentiels pour fournir l'énergie nécessaire et les éléments vitaux à la croissance et au développement du cheval. Ces concentrés se déclinent en deux types :

- ✓ Aliments naturels, comme les céréales ;
- ✓ Aliments transformés, tels que les granulés et les flocons.

### II.1.1 Aliments naturels

#### a. Fourrages

Les fourrages occupent une place primordiale dans l'alimentation des équins car, d'une part, ils apportent des fibres essentielles au bon déroulement du processus de la digestion. D'autre part, ils constituent une source indispensable en minéraux et vitamines indispensables.

##### a. 1 Foin

Aliment de base du cheval, il est obtenu en séchant l'herbe au soleil. Sa qualité dépend de la variété des plantes, du sol et du moment de la récolte. Un bon foin est vert, propre et sans poussière. Il doit être récolté jeune et séché sous un soleil généreux pour préserver ses nutriments et vitamines. Il est distingué le foin de prairie naturelle, riche en diversité, du foin artificiel, généralement plus riche en protéines. Un foin décoloré ou noirci est à éviter car il a perdu ses nutriments ou est en fermentation.

##### a. 2 Paille

Bien que moins nutritive que le foin, la paille est un aliment de lest important pour les chevaux. La paille de blé est la plus appréciée pour la litière en raison de son pouvoir absorbant, tandis que la paille d'avoine, plus nutritive, forme une litière glissante. En plus de son rôle de remplissage, la paille permet d'occuper les chevaux en box, leur permettant de manger autant qu'à l'état sauvage. Une paille de bonne qualité se reconnaît à son odeur agréable et à sa couleur, qui varie du blanc mat au jaune doré (figure 57).



**Figure N°57** : Paille de bonne qualité pour chevaux.

## **b. Grains**

Aliments concentrés naturels, principalement constitués d'avoine, d'orge et de maïs. Leur valeur nutritive élevée est due à leur teneur importante en glucides, notamment sous forme d'amidon. Cependant, ils sont relativement pauvres en protéines. Les grains peuvent être distribués entiers, mais peuvent également être transformés pour améliorer leur digestibilité. Le concassage ou l'aplatissement permet de compenser une mastication insuffisante ou une digestion lente. Il est aussi possible de les faire tremper ou de les cuire.

### **b.1 Avoine**

C'est un grain apprécié par les chevaux, notamment ceux de course, grâce à son bon goût et à sa richesse en protéines. L'avoine possède un bon équilibre entre glucides, protéines et lipides. Cependant, l'avoine présente quelques inconvénients, dont les principaux sont :

- ✓ **Pauvre en calcium et riche en phosphore** : Cela peut entraîner un déséquilibre minéral, favorisant des problèmes osseux comme les fractures et les fêlures. Il est donc important de compléter une ration d'avoine avec du carbonate de calcium ;
- ✓ **Faible densité** : 1kg d'avoine entière représente 2l, ce qui peut poser problème pour le stockage et le transport.

### **b.2 Orge**

Les grains d'orge ont la particularité d'être plus nutritive mais contiennent, toutefois, moins de fibres par rapport à l'avoine. Ces grains sont généralement utilisés comme aliment principal pour les chevaux de selle, tandis que l'avoine est réservée aux chevaux de course. En raison de ça dureté, l'orge est rarement utilisée entière, elle est plutôt aplati, concassée, ou

transformée en flocons. En dernier, l'orge reste plus dense (1kg = 1,5l) faisant de lui une alternative à l'avoine.

### **b.3 Mashés**

Les rations contenant de l'orge et de la vanne mélangée peuvent être distribuées pour combiner les qualités de ces graines et corriger leurs défauts. Ces mélanges peuvent être cuits avec d'autres ingrédients comme du son, des graines de lin... etc, ce qui donne des mashés très digestives avec un effet laxatif et nettoyant pour le système digestif. Il est recommandé également de ne pas distribuer ces mashés, servis tièdes ou froides, plus de deux fois par semaine, ni plus de 12h après leur préparation, pour éviter la fermentation.

## **II.1.2 Aliments industriels**

Les aliments industriels, sous forme de granulés ou de flocons, offrent une solution pratique et complète pour l'alimentation des chevaux. Ils sont fabriqués à partir d'un mélange d'aliments soigneusement sélectionnés pour couvrir tous les besoins nutritionnels du cheval.

### **a. Granulés**

Les granulés sont obtenus par broyage fin des aliments et agglomération sous pression, ils ont généralement une forme cylindrique (figure 58).



**Figure N°58** : Aliment granulé pour chevaux.

### **b. Flocons**

Les flocons sont fabriqués par cuisson à la vapeur, aplatissage et séchage rapide. Ils conservent la forme des différents ingrédients (figure 59).



**Figure N°59** : Aliment floconné pour chevaux.

En somme, les aliments industriels présentent plusieurs avantages, dont les principaux sont :

- ✓ **Faciles à stocker et à manipuler** : Ils sont pratiques pour les établissements équestres ;
- ✓ **Composition contrôlée** : Assurant une qualité constante et une alimentation équilibrée ;
- ✓ **Adaptation aux besoins spécifiques** : Aliments adaptés à chaque type de cheval (poulain, cheval de course, cheval d'entretien...etc).

## II.2 Besoins et rationnement alimentaires

Afin de maintenir les fonctions vitales, les besoins des chevaux sont étroitement liés à leurs métabolismes de base. Cependant, lorsqu'ils fournissent du travail, ou encore durant les phases de croissance et de gestation, les besoins énergétiques augmentent fortement nécessitant ainsi une augmentation de la consommation alimentaire. Dans ce sens, afin de fournir une ration complète et adéquate qui couvre l'ensemble des besoins, certaines précautions devraient être prises et se résument dans les points suivants :

- ✓ Peser l'animal ;
- ✓ Évaluer les besoins d'entretien ;
- ✓ Évaluer les besoins de travail selon le poids ;
- ✓ Fournir des aliments selon leurs valeurs nutritives ;
- ✓ Établir les quantités à distribuer ;
- ✓ Adapter la portion « ration ».

D'un point de vue pratique, les besoins des chevaux englobent ceux d'entretien et ceux de production. Pour ce qui est de l'entretien, les dépenses sont liées au maintien de la vie, sans variations de poids. Celles-ci sont en relation directe avec les fonctions vitales dont la respiration, la thermorégulation, la circulation sanguine ou encore les déplacements spontanés

et augmentent considérablement avec le poids des animaux. Il est à souligner aussi qu'il existe des variations liées à la race, au sexe ou encore à l'état général de l'animal. Pour leurs parts, les besoins de production englobent les éléments suivants :

- ✓ Besoins énergétiques, exprimés en Unités Fourragères Cheval (UFC) ;
- ✓ Besoins protéiques, exprimés en Matière Azotée Digestible Cheval (MADC) ;
- ✓ Besoins minéraux (macro et oligo éléments) :
- ✓ Besoins vitaminiques ;
- ✓ Besoins en eau.

Enfin, il est utile de souligner également qu'une observation visuelle régulière de l'état général des chevaux est primordiale afin d'ajuster précisément leurs rations en fonction de leurs besoins individuels.

### II.2.1 Besoins énergétiques

L'énergie est le véritable carburant des chevaux, comme pour l'ensemble des animaux. Elle reste un élément primordial de fonctionnement de l'organisme, d'édification des tissus, de travail musculaire ainsi qu'à la production de lait et de muscles. Afin de répondre à ces besoins, l'Unité Fourragère Cheval (UFC) est une mesure utilisée pour évaluer la densité énergétique des aliments destinés aux équidés en les rapportant à un aliment de base de référence. En effet, une UFC représente l'énergie nette d'un kg brut d'orge de référence, équivalant à 2250 kilocalories (kcal). Cette mesure permet de quantifier et de comparer la contribution énergétique des divers aliments dans la ration alimentaire. Par conséquent, l'utilisation de l'UFC facilite l'élaboration d'une ration équilibrée en tenant compte des besoins énergétiques spécifiques du cheval.

À titre d'exemple, à l'entretien, une jument de selle pesant 500kg a besoin de 4,1 UFC/j. En revanche, pour une jument de poids vif équivalent (500kg) et produisant 15 litres de lait en moyenne par jour, a un besoin d'un total de 8,5UFC. Ce dernier représente l'addition de 4,1 UFC (entretien) + 4,4UFC (production laitière).

Il est utile de souligner que ces valeurs d'apports journaliers sont recommandées par les tables de l'INRA. Elle prend également en compte production et type de chevaux. Enfin, d'autres méthodes pour exprimer l'énergie existent. Ils émanent des États-Unis et sont développés par le NRC (National Research Council).

## II.2.2 Besoins protéiques

Les protéines jouent un rôle essentiel dans l'organisme, entre autre, pour l'édification des muscles et la synthèse d'hormones notamment. Chez les équidés, la Matière Azotée Digestible Cheval (MADC) est une mesure qui revêt une importance capitale, car elle est directement impliquée dans la composition corporelle du cheval ainsi que dans la production de substances essentielles telles que le lait, la viande et l'énergie nécessaire au travail. Les besoins en azote du cheval sont comblés suite à la digestion des protéines alimentaires qui aboutit à la fourniture d'acides aminés. Afin d'assurer un apport adéquat, l'alimentation doit présenter une certaine uniformité, doit être équilibrée en termes de quantité et de composition et doit être aussi disponible durant toute la journée.

D'un point de vue technique, une femelle de selle à l'entretien qui pèse 500kg a des besoins qui s'établissent à 296 MADC/j. Par ailleurs, pour un même poids vif et produisant 15l de lait quotidiennement, le besoin passe à 956 MADC/j, ce qui représente l'addition à la somme de 296 MADC/j (entretien) + 660 MADC/j pour (production de lait).

En dernier, les chevaux sont particulièrement sensibles à leur régime alimentaire et ne tolèrent guère les changements brusques d'alimentation ni la présence d'aliments poussiéreux ou moisiss, susceptibles d'entraîner des troubles digestifs, notamment des coliques.

## II.2.3 Besoins minéraux

Les minéraux sont représentés par les macro-éléments et les oligo-éléments. En effet, les macro-éléments entrent dans la composition tissulaire et les besoins sont exprimés en grammes. Pour sa part, le deuxième groupe de minéraux est présent à faibles quantités, indispensables au fonctionnement de l'organisme et dont les besoins sont exprimés en milligrammes.

### a. Macro-éléments

Parmi ces composés, le calcium et le phosphore, éléments de base de la synthèse osseuse, de la production de lait ou encore des contractions musculaires...etc. Dans ce sens, l'équilibre entre les apports calciques et phosphoriques doit être particulièrement surveillé afin de parer à d'éventuelles pathologies, causées par la carence ou encore l'excès, dont l'ostéofibrose. Il est à signaler aussi que le ratio Ca/P est généralement compris entre 1,5 à 1,8.

Pour sa part, l'apport de sodium doit être strictement contrôlé, surtout chez les chevaux qui travaillent, ces derniers ayant des besoins 2 à 3 fois supérieurs qu'aux chevaux à l'entretien. Dans ce sens, il est fortement conseillé de mettre à disposition des chevaux une pierre de sel qui permet de couvrir leurs besoins, étant donné que ces animaux autorégulent leurs consommations de sel.

Enfin, à titre d'exemple, un cheval de selle pesant 500kg de poids vif à besoin respectivement de 20 ; 14 et 10g de calcium, de phosphore et de sodium.

## b. Oligo-éléments

Le Fer, le Cuivre, l'Iode...etc sont les principaux oligo-éléments en alimentation. Les apports recommandés restent méconnus. En général, les nutritionnistes se basent sur les apports recommandés pour d'autres espèces.

### II.2.4 Besoins vitaminiques

Les apports en vitamines chez les chevaux restent à leurs tours aussi méconnus. Il est utile de souligner qu'hormis les vitamines du groupe B et du groupe D, ces animaux restent incapables de synthétiser les autres groupes de vitamines. En effet, ces composés devraient provenir de l'alimentation. D'ailleurs, les tables émanant de l'INRA présentent les apports journaliers recommandés, pour un cheval pesant 500kg, et qui se résument comme suit :

- ✚ **Vitamine A** : Actions physiologiques multiples, particulièrement pour la croissance et la reproduction. Apport conseillé (25 000 - 50 000UI (Unités Internationales)/j) ;
- ✚ **Vitamine D** : Édification osseuse et correcteur des déséquilibres phosphocalciques. Apport recommandé (5 000 - 10 000UI/j) ;
- ✚ **Vitamine E** : Protège organisme et graisses de réserve. Besoin journalier (500 - 800UI/j) ;
- ✚ **Vitamine K** : Coagulation du sang. Il est conseillé 1mg/j ;
- ✚ **Vitamines B** : B1 (contractions musculaires), B2 (métabolisme énergétique) et B12 (contre l'anémie) ;
- ✚ **Vitamine C** : Non nécessaire, mais elle est toujours employée chez les chevaux de sport pour stimuler le métabolisme musculaire.

## II.2.5 Besoins en eau

Les besoins en eaux des chevaux sont couverts tant par l'eau de boisson que par celle contenue dans les aliments. D'un point de vue consommation, elle dépend fortement du taux de matière sèche de la ration alimentaire. Elle est généralement comprise entre 20 à 60l par jour et elle peut varier également en fonction du stade physiologique (lactation par exemple) ou selon la température ambiante.

Enfin, il est à souligner que même pour l'accès à l'eau, celle-ci doit être fraîche afin de répondre aux besoins hydriques du cheval et préserver son bien-être optimal.

## II.2.5 Rationnement alimentaire

Afin de préparer des rations alimentaires destinées aux chevaux, la longueur du tractus digestif doit être prise en considération. Ainsi, il convient d'intégrer une quantité appropriée de fibres dans leur alimentation afin de favoriser un transit digestif efficace tout en veillant à ne pas surcharger le bol alimentaire en fibres, ce qui serait préjudiciable et causerait des pertes d'appétit. Par conséquent, il est essentiel de trouver un équilibre qui préserve les performances sportives du cheval tout en évitant un surplus de poids abdominal. Cette recherche d'équilibre permet de garantir la santé digestive et un poids corporel optimal pour soutenir l'activité physique des équidés.

### a. Équilibre de la ration alimentaire

Le principal objectif est de maintenir un équilibre optimal dans la ration alimentaire du cheval, afin de garantir à la fois un entretien optimal et des performances maximales.

#### a.1 Équilibre nutritionnel crucial

Ce concept est très important, particulièrement, chez les chevaux de sport. Dans ce sens, il devient essentiel d'évaluer avec précision les apports en énergie, protéines, minéraux et vitamines afin de garantir une alimentation équilibrée et adaptée à leurs besoins spécifiques. Cet équilibre nutritionnel optimal permet de maintenir une condition physique idéale afin d'améliorer les performances sportives du cheval.

#### a.2 Calculer les quantités

Le calcul précis des quantités de nourriture à distribuer repose sur plusieurs critères

essentiels, à savoir :

- ❖ **Différences individuelles** : Les besoins sont étroitement liés à la race, la taille, le poids, ainsi qu'au métabolisme. Il est crucial de prendre en considération ces disparités afin d'ajuster la ration alimentaire de manière personnalisée ;
- ❖ **État physiologique** : L'âge, la gestation, la lactation et d'autres facteurs physiologiques influencent les besoins nutritionnels du cheval. À titre d'exemple, une jument en lactation aura des besoins plus élevés en énergie et en nutriments pour soutenir la production de lait et la croissance du poulain ;
- ❖ **Environnement** : Le climat et le niveau d'activité jouent un rôle crucial dans les besoins énergétiques du cheval. Dans des conditions climatiques extrêmes, comme le froid ou la chaleur intense, ou lors d'une activité physique intense, les besoins énergétiques augmentent pour maintenir la température corporelle et soutenir l'effort physique ;
- ❖ **Exigences de la tâche** : Les chevaux engagés dans des activités sportives ou de travaux intensifs nécessitent une ration adaptée à leurs besoins énergétiques accrus.

Enfin, en prenant en considération ces critères spécifiques, il est possible de calculer avec précision les quantités de nourriture appropriées pour chaque cheval. Cela garantit un apport nutritionnel équilibré et adapté à ses besoins individuels, favorisant ainsi un entretien optimal et des performances maximales.

### **a.3 Coefficient d'occupation de la ration**

Le coefficient d'occupation de la ration est un élément essentiel pour l'équilibre alimentaire. Il sert à optimiser l'apport nutritionnel et énergétique, particulièrement face à des conditions spécifiques, notamment l'activité physique. Afin d'atteindre un équilibre nutritionnel optimal et de fournir l'énergie nécessaire à l'effort physique, il est souvent nécessaire d'intégrer des aliments concentrés à la ration. Ces aliments, riches en nutriments et en calories, permettent de compenser les besoins énergétiques accrus et de maintenir un apport nutritionnel adéquat. Ainsi, le coefficient d'occupation de la ration est un outil indispensable pour la conception de régimes alimentaires équilibrés et adaptés aux besoins individuels.

# **Chapitre III**

## **Physiologie de la digestion des camelins et des équins.**

- I. Physiologie de la digestion des camelins
  - I.1 Anatomie de l'appareil digestif des camelins
  - I.2 Physiologie de la digestion des camelins
- II. Physiologie de la digestion des équins
  - II.1 Anatomie de l'appareil digestif des équins
  - II.2 Physiologie de la digestion chez les équins

## Chapitre III. Physiologie de la digestion des camelins et des équins.

### I. Physiologie de la digestion des camelins

#### I. 1 Anatomie de l'appareil digestif des camelins

Le système digestif des camélidés se différencie de celui des autres ruminants en termes de configuration, de composition et de fonctionnement. Il présente une adaptation remarquable pour exploiter de manière efficace les fourrages de moindre qualité grâce à la rétention prolongée des particules solides dans ses compartiments pré-gastriques.

##### I.1.1 Cavité buccale

###### a. Lèvres

Les lèvres du dromadaire (figure 60) présentent une mobilité exceptionnelle et une grande sensibilité, ce qui lui permet de différencier les épines des feuilles ainsi que de pouvoir séparer les aliments du sable. La lèvre supérieure est divisée en deux parties qui fonctionnent comme des « doigts », permettant ainsi au dromadaire de saisir des touffes de plantes très courtes, de manipuler des arbustes épineux et de les orienter dans sa bouche. Cette lèvre est fendue, poilue et préhensile, devenant plus pendante avec l'âge. La lèvre inférieure, quant à elle, est habituellement pendante et oscillante, un trait qui devient particulièrement notable avec l'âge et l'essoufflement de l'animal.



**Figure N°60** : Lèvres du dromadaire.

###### b. Langue

Le dromadaire se distingue par sa langue petite et allongée, extrêmement mobile, recouverte d'une muqueuse robuste (figure 61) qui protège la cavité buccale lors de la mastication de plantes épineuses. Pour sa part, la face intérieure des joues est pourvue d'excroissances denses, longues et pigmentées. Bien que relativement étroite, la langue est hautement mobile et comprend généralement entre 6 à 7 papilles d'un diamètre supérieur à

1cm de chaque côté.



**Figure N°61** : Langue avec muqueuse cornée.

### c. Glandes salivaires

Les glandes salivaires du dromadaire sont essentielles pour l'humidification et la déglutition des aliments. Elles contribuent également à nettoyer la cavité buccale ainsi qu'à réguler la digestion dans les compartiments pré-estomac. Leur structure, fonctionnement et composition de la salive présentent des similarités avec celles des autres ruminants. Toutefois, il convient de noter que la salive du dromadaire se caractérise par une concentration plus élevée en bicarbonates et des nuances de couleur plus sombres au niveau des glandes salivaires. En outre, le dromadaire est doté de divers types de glandes salivaires :

**c.1 Glandes parotides** : Elles sont les plus volumineuses et se trouvent à la même position anatomique que chez les ovins et les caprins. Elles affichent un poids compris entre 116 et 140g et sont constituées de multiples petits lobules. Ces glandes sont de type tubulo-acineux, avec des tubules et des acini sécréteurs entourés de cellules myo-épithéliales. De plus, un réseau capillaire présentant une réaction phosphatasique alcaline marquée est présent. La nature exacte de ces glandes demeure controversée, certains les considérant comme seromucoïdes tandis que d'autres les qualifient de purement séreuses. Le débit de sécrétion des glandes parotides est estimé à 30 litres par jour en état d'hydratation, tandis qu'il atteint 6 litres en cas de déshydratation avec une perte de poids corporel de 25%.

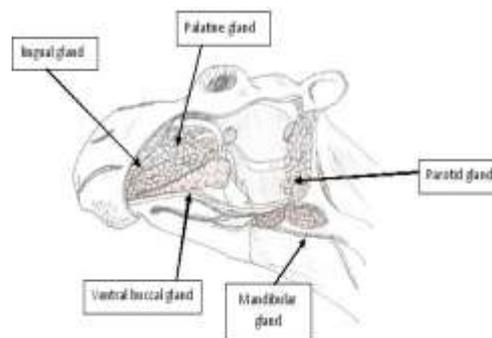
**c.2 Glandes sub-maxillaires** : Elles sont situées sous les glandes parotides et la veine jugulaire et leurs poids est d'environ 30 à 45g. Elles présentent une structure tubulo-acineuse et produisent une sécrétion mixte séro-muqueuse. Les parties terminales muqueuses sont entourées de cellules des glandes séreuses, dont certaines sont gouttelettes et granuleuses. Elles sont recouvertes de myoépithélium. Les cellules seromucoïdes présentent une légère

activité phosphatasique alcaline, mais pas les autres cellules.

**c.3 Glandes sub-linguales :** Ces glandes, d'une taille d'environ 4g, se trouvent le long des racines de la langue. Les glandes mixtes « séro-muqueuses » sont généralement reconnues, même si certains auteurs les considèrent comme des glandes purement muqueuses. Le dromadaire a une glande sublinguale qui correspond à ce qui est appelé la glande sublinguale mineure chez les autres mammifères, alors que cette espèce n'a pas de glande sublinguale majeure.

**c.4 Glandes buccales et autres petites glandes :** La composante séreuse des glandes buccales inférieures (ventrales) est similaire à celle des glandes de Von Ebner. En revanche, les glandes buccales supérieures (dorsales), la partie supérieure des glandes buccales inférieures et plusieurs petites glandes situées dans la muqueuse et la sous-muqueuse de la cavité buccale sont muqueuses.

De façon récapitulative, les glandes salivaires du dromadaire (figure 62) se distinguent par des caractéristiques spécifiques, même si elles partagent des similitudes dans leur fonctionnement avec les autres ruminants. Une concentration plus élevée en bicarbonates dans la salive du dromadaire est observée, ainsi que des couleurs plus sombres au niveau de ces glandes. Leur fonction est primordiale pour le processus de digestion et le maintien de l'hygiène buccale de l'animal en question.



**Figure N°62 :** Glandes salivaires du dromadaire.

#### **d. Dentition**

Comme la plupart des mammifères, le dromadaire possède une dentition temporaire, appelée dentition lactéale, qui est progressivement remplacée par une dentition définitive et permanente. Un dromadaire adulte possède généralement 34 dents, mais ce nombre peut varier. Certains individus, comme les méharis soudanais, en ont 36, alors que d'autres types en ont 38 ou encore, seulement 32. À cet effet, la dentition type du dromadaire se présente comme suit :

- **Dentition lactéale** : 22 dents (I 1/3, C 1/1, PM 3/2)
- **Dentition adulte** : 34 dents (I 1/3, C 1/1, PM 3/2, M 3/3)

Par ailleurs, l'âge d'un dromadaire peut être estimé en observant l'usure de ses dents. Voici une description des caractéristiques dentaires associées à l'âge du dromadaire :

- À 1 an, la première molaire fait son apparition ;
- Entre 2,5 et 3 ans, la deuxième molaire se développe ;
- À 5 ans, les incisives centrales font leur apparition ;
- À 6 ans, les canines se forment ;
- À 7 ans, les incisives centrales ou mitoyennes commencent à s'user ;
- À 8 ans, les incisives subissent une usure jusqu'au niveau de leur bord incisif ;
- À 9 ans, les coins dentaires s'arrondissent, la table des cuspides est de forme ovale et les incisives adjacentes adoptent une forme elliptique ;
- Entre 10 et 11 ans, les incisives ont une forme arrondie, les coins et les incisives mitoyennes sont ovales ;
- À 12 ans, les incisives mitoyennes prennent une forme ronde ;
- Entre 13 et 15 ans, les pinces présentent une forme bi-angulaire, les angles sont arrondis et un espace significatif entre les incisives ;
- Entre l'âge de 13 et 15 ans, les pinces ;
- Entre 16 et 17 ans, toutes les incisives ont une forme bi-angulaire ;
- À partir de 17 ans, les dents commencent à se déchausser.

### I.1.2 Œsophage

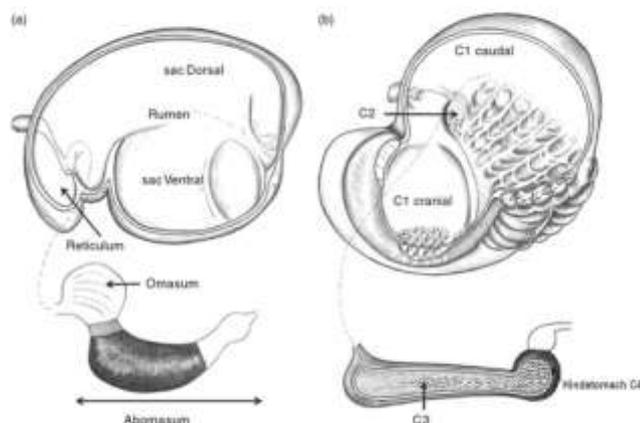
L'œsophage du dromadaire est un tube musculaire de grande capacité, d'une longueur variant entre 1,65 et 2,15m en fonction de l'individu, en raison de la longueur étendue de son cou. Son rôle principal est d'acheminer le bol alimentaire mâché du larynx vers l'estomac. La paroi interne de l'œsophage présente une muqueuse tapissée de glandes qui produisent une quantité importante de mucus. Cette sécrétion abondante de mucus permet de faciliter le passage des aliments fibreux en les rendant plus lubrifiés. Au niveau du larynx, l'œsophage présente une couche muqueuse épaisse qui présente des caractéristiques longitudinales distinctes. L'œsophage du dromadaire se divise en deux parties principales :

- ✓ **Partie cervicale**: La plus longue, elle traverse le cou et le thorax ;
- ✓ **Partie abdominale**: La plus courte, elle se termine au cardia (entrée de l'estomac).

L'œsophage du dromadaire débute au niveau du larynx et est initialement situé sur la partie dorsomédiane du cartilage cricoïde de la trachée. À partir de la troisième vertèbre cervicale, il se déplace vers la gauche de la trachée, puis revient à sa position dorsomédiane à partir de la sixième vertèbre cervicale. Dans la cavité thoracique, l'œsophage se prolonge vers le bas et traverse le hiatus œsophagien du diaphragme pour atteindre le cardia après une brève portion abdominale.

### I.1.3 Anatomie des pré-estomacs

Des études physiologiques ont révélé que, bien que le dromadaire soit classé comme un ruminant en raison de sa capacité à remâcher les aliments, il présente des particularités anatomiques distinctes. Contrairement aux autres ruminants, l'estomac du dromadaire présente des différences significatives. Normalement, les ruminants ont un estomac composé de quatre compartiments de tailles variables (rumen, réticulum, omasum et abomasum). Les trois premiers compartiments sont dépourvus de glandes et assurent la digestion microbienne, tandis que la digestion enzymatique a lieu dans l'abomasum, qui équivaut à l'estomac des monogastriques tels que l'homme. Les différences observées dans les structures et les connexions entre les réservoirs gastriques des camélidés par rapport à ceux des ruminants suscitent des débats quant aux limites anatomiques et aux fonctions respectives de ces structures dans le processus de digestion. Afin d'éviter toute confusion avec l'estomac des ruminants, qui présente de nombreuses distinctions, il est couramment admis de désigner les quatre compartiments gastriques des camélidés par les termes C1, C2, C3 et C4 (figure 63).



**Figure N°63** : Comparaison de la structure gastrique entre un ruminant (a) et un camélidé (b).

### a. Compartiment 1 (rumen)

Le premier compartiment de l'estomac du dromadaire, également appelé rumen, se distingue par sa structure et ses fonctions spécifiques. Il occupe une portion importante de la cavité abdominale, présentant une forme caractéristique de réservoir en forme de rein, légèrement courbé. Il se caractérise par une grande courbure formant le sac caudal et une petite courbure formant le sac crânial reçoit les aliments ingérés et est composé de deux courbures se rejoignant à une base nommée « hile ». Le compartiment 1 est doté de sacs glandulaires, également appelés cellules aquifères, localisés sur la face ventrale, ces lobes comprennent, à gauche un lobe antérieur et à droite un lobe postérieur. Ces sacs glandulaires, qui ressemblent aux glandes salivaires, semblent interagir avec la salive dans le processus de digestion. L'épithélium glandulaire du compartiment 1 est perméable aux acides gras volatils (AGV) et favorise la diffusion des bicarbonates, de manière similaire à l'épithélium kératinisé des ruminants. Deux piliers émergent du cardia et traversent les sacs glandulaires. De plus, une gouttière œsophagienne traverse à la fois le compartiment 1 et le compartiment 2, se termine par une ouverture située au début du compartiment 3. Contrairement à d'autres parties de l'estomac, le compartiment 1 ne possède pas de papilles.

### b. Compartiment 2 (réticulum)

Le compartiment 2 (C2), appelé réticulum est présent chez les camélidés et se trouve adjacent au lobe ventral du compartiment 1 (C1) et est étroitement associé à celui-ci, formant un réseau similaire à celui présent chez les ruminants. La paroi interne de C2 est revêtue d'une muqueuse stratifiée de type œsophagien, qui abrite de nombreux nodules formés de cellules sécrétrices de mucus. À la différence du réticulum des ruminants, le C2 ne présente pas de structure en alvéoles ou en forme de nids d'abeilles.

### c. Compartiment 3 (omasum)

Le compartiment 3 (C3), connu sous le nom d'omasum, est un réservoir gastrique présent chez les camélidés et se distingue des ruminants par sa structure variable. Il est situé entre le C2 et le pylore, le C3 présente différentes caractéristiques. Il commence par une portion initiale largement dilatée, puis se rétrécit progressivement. Près du pylore, une zone dilatée se forme, où l'acide chlorhydrique (HCl) est libéré. Le C3 communique avec le C2 via un sphincter, et il se connecte au C4, qui a une capacité réduite. La muqueuse des parties

initiales du C3 est glandulaire et présente des plis longitudinaux, mais contrairement à l'omasum des ruminants, il ne possède pas de lames distinctes. Par conséquent, l'organisation anatomique du compartiment 3 chez les camélidés joue un rôle primordial dans les processus de digestion et d'absorption des nutriments.

#### d. Compartiment 4 (abomasum)

Le compartiment 4 (C4), également connu sous le nom d'abomasum, représente la dernière partie dilatée de l'estomac chez les camélidés et est considéré comme l'équivalent de la caillette chez les ruminants, bien que de taille plus réduite. Sur le plan structurel, la muqueuse du C4 est plus épaisse que celle des deux premiers compartiments. Son épithélium est plié et abrite des glandes tubulaires tapissées de cellules ressemblant aux cellules pariétales endocrines et à mucus que l'on trouve dans le fundus de l'estomac des animaux monogastriques. La deuxième partie de C4 présente un épithélium similaire à l'antrum pylorique des monogastriques. En outre, contrairement au C3, il est à noter l'absence de sphincter séparant C4 et C3, malgré la différence de composition de leurs contenus respectifs. De plus, le pH du contenu de C3 est d'environ 6,35, tandis que celui de C4 est plus acide, atteignant environ 3,6.

#### I.1.4 Intestin grêle

L'intestin grêle du dromadaire est un long tube digestif d'environ 40 mètres chez un animal adulte. Il est composé de trois segments distincts :

- ✓ **Duodénum** : il débute par une dilatation initiale avant de former un nœud. C'est à ce niveau que le canal commun du pancréas et du foie s'ouvre, à environ 0,5 mètre de la contracture « constriction » pylorique de l'abomasum ;
- ✓ **Jéjunum** : Il domine la partie droite de la cavité abdominale ;
- ✓ **Iléon** : Dernière section de l'intestin grêle et se termine par la valvule iléo-caecale, qui le relie au cæcum.

#### I.1.5 Gros intestin

Le gros intestin du dromadaire a une longueur d'environ 20m et est subdivisé en trois segments principaux :

- ✓ **Cæcum** : Situé dans la partie droite de l'abdomen, le cæcum est attaché par un pli mésentérique spécial. Sa section proximale présente un diamètre plus

important, environ 4 mètres, et forme une structure enroulée constituée d'une spirale concentrique et d'une spirale excentrique ;

- ✓ **Côlon** : Suit une courbure dans la région lombaire avant de se transformer en rectum ;
- ✓ **Rectum** : Il présente des similitudes avec celui des bovins.

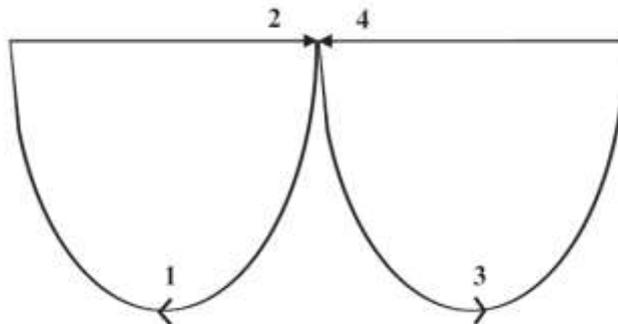
La vascularisation lymphatique est principalement localisée dans la région de la l'accolement « jonction » iléo-cæcale, avec la présence de ganglions lymphatiques à proximité de l'extrémité distale du côlon et du rectum.

## I.2 Physiologie de la digestion des camelins

Le dromadaire possède un système digestif remarquablement adapté à son environnement aride et à son régime alimentaire pauvre en nutriments. Sa capacité à dégrader les parois celluloses, notamment la cellulose, l'hémicellulose et la lignine, est particulièrement remarquable.

### I.2.1 Mastication

La mastication joue un rôle crucial dans la digestion du dromadaire. Les molaires, pendant l'ingestion et la rumination, réduisent les aliments en petites particules, favorisant une digestion efficace. Les mâchoires effectuent un double mouvement : un mouvement de propulsion antéropostérieur et des mouvements de réduction latéraux comme l'illustre la figure suivante.



**Figure N°63** : Mouvements de la mastication chez le dromadaire.

## I.2.2 Glandes salivaires

Chez le dromadaire, le flux salivaire est constant, mais il atteint son intensité maximale pendant l'ingestion de nourriture et la rumination. Les glandes parotides sont les principales responsables de cette production salivaire, produisant environ 30l de salive par jour chez un dromadaire bien hydraté. Cependant, en cas de déshydratation, ce volume diminue considérablement à environ 6 litres, ce qui peut entraîner une perte d'appétit.

La salive du dromadaire est composée d'amylase, de bicarbonate, de phosphate et de potassium, et son pH est alcalin. Cette production abondante de salive permet d'insaliver et d'humidifier le bol alimentaire, favorisant ainsi une digestion optimale.

Pendant la rumination, le dromadaire mastique alternativement des deux côtés, accompagnant chaque mouvement de mâchoire d'un jet de salive provenant des glandes parotides. Le flux salivaire des autres glandes salivaires est moins important, ce qui permet une digestion plus lente et une fermentation microbienne prolongée.

## I.2.3 Œsophage

Le long cou du dromadaire, mesurant entre 1 et 2m, est doté d'un tube oesophagien riche en glandes sécrétoires. Ces glandes produisent en permanence une importante quantité de mucus, humidifiant la nourriture, souvent sèche, ingérée par l'animal. Cette humidification facilite le transit des aliments vers les compartiments pré-estomacs, favorisant ainsi une digestion optimale. Le mucus sécrété par les glandes de l'œsophage aide à rendre le trajet des aliments plus fluide, permettant leur acheminement vers les compartiments pré-estomacs du système digestif du dromadaire.

## I.2.4 Pré-estomacs

### a. Rumination et éructation

La rumination chez le dromadaire est un processus prolongé qui peut durer plusieurs heures, que l'animal soit debout ou accroupi. Pendant cette période, chaque bol alimentaire est régurgité et remastiqué dans la bouche environ 40 à 50 fois. L'élimination des gaz (principalement du méthane, représentant 20 à 30%, et du dioxyde de carbone, entre 45 et 70%) se produit lorsque la partie caudale de C1 se contracte. Durant la phase d'ingestion et de rumination, les mouvements sont fréquents, mais elles s'interrompent pendant environ 20 secondes lorsque l'animal se repose.

## **b. Absorption et sécrétion des pré-estomacs**

Les pré-estomacs des camélidés présentent des caractéristiques uniques d'absorption et de sécrétion qui contribuent à leur adaptation à un régime alimentaire pauvre et à un environnement aride.

**b.1 Absorption des AGV** : Contrairement aux bovins, les pré-estomacs des camélidés renferment des concentrations plus élevées d'acides gras volatils (AGV), malgré des niveaux de pH similaires. Cette disparité suggère une capacité d'absorption accrue des AGV chez les camélidés.

**b.2 Stabilisation du pH** : Les camélidés maintiennent un pH élevé dans leurs pré-estomacs, même en présence de régimes peu digestibles, grâce à l'implication importante de la muqueuse digestive, à la régénération de la phase liquide et à la production abondante de salive. Ces mécanismes sont essentiels pour maintenir la stabilité du pH et favoriser l'activité optimale des micro-organismes responsables de la fermentation.

**b.3 Concentration en ammoniac (N-NH<sub>3</sub>)** : La concentration en ammoniac dans le compartiment 1 (C1) du dromadaire est plus stable et plus basse que celle observée dans le rumen des moutons. Cette disparité est attribuable à une absorption accrue de N-NH<sub>3</sub> dans la muqueuse ainsi qu'à une élimination plus importante à travers le flux liquide sortant de C1. Cette absorption contribue à réduire l'excrétion d'azote urinaire chez les dromadaires, limitant ainsi la concentration en N-NH<sub>3</sub>.

### **I.2.5 Digestion et métabolisme chez les camélidés**

Les camélidés présentent des adaptations métaboliques remarquables qui leur permettent de survivre et de prospérer dans des environnements difficiles. Ces adaptations, notamment le recyclage de l'azote, la néoglucogenèse et l'utilisation du butyrate comme source d'énergie, leur confèrent une grande résistance à la famine et aux conditions arides. Ces adaptations se distinguent de celles des ruminants classiques et s'observent principalement au niveau du métabolisme énergétique, de l'azote et des minéraux.

#### **a. Métabolisme énergétique**

- ❖ Glycémie et néoglucogenèse : Contrairement aux ruminants, les dromadaires

maintiennent une glycémie normale qui est comparable à celle des animaux monogastriques. Ils présentent une activité très prononcée de néoglucogenèse au niveau du foie et des reins, leur permettant ainsi de compenser les périodes de jeûne ;

- ❖ Cétogenèse : La cétogenèse est faible chez le dromadaire, même en cas de jeûne prolongé. Le rein utilise directement le butyrate, un acide gras volatil, comme source d'énergie ;
- ❖ Métabolisme des lipides : Les dromadaires démontrent une aptitude remarquable à métaboliser les acides gras polyinsaturés en acides gras saturés par le processus d'hydrogénation. La composition des lipoprotéines sanguines et hépatiques diffère de celle des ruminants ;
- ❖ Incorporation du glucose dans les acides gras : À la différence des ruminants, le dromadaire montre une capacité significative à incorporer le glucose dans les acides gras présents dans le tissu adipeux ;
- ❖ Activité lipogénique : Le foie du dromadaire présente une activité lipogénique comparable à celle de la bosse, contrairement aux ruminants qui présentent une faible activité lipogénique.

## **b. Métabolisme de l'azote**

- ❖ Recyclage de l'azote endogène : Les camélidés démontrent une capacité supérieure au recyclage de l'azote endogène, y compris l'urée, par rapport aux ruminants ;
- ❖ Excrétion d'azote : Les camélidés présentent des excrétions d'azote urinaire plus faibles, même en période de jeûne hydrique prolongé ;
- ❖ Conséquences sur l'alimentation : Le recyclage de l'azote permet aux camélidés de mieux tolérer les régimes alimentaires pauvres en azote. Ils présentent une moindre adaptation aux régimes riches en azote dégradable.

### **b.3 Métabolisme minéral**

- ❖ Ingestion de sels : Le dromadaire ingère des sels en grandes quantités, ce qui lui permet de prévenir les carences en sodium ;
- ❖ Absorption du calcium et du phosphore : Le dromadaire est caractérisée par une capacité accrue, en raison d'une concentration sanguine élevée de vitamine D3 ;
- ❖ Oligoéléments : Le dromadaire régule les niveaux plasmatiques de zinc et de cuivre à des valeurs plus basses que les autres ruminants. Il présente une activité de

céruoplasmine élevée, assurant le maintien des fonctions enzymatiques en cas de déficit en cuivre ;

- ❖ **Sélénium** : Le dromadaire présente une concentration plasmatique normale en sélénium inférieure à celle des bovins, mais une augmentation plus importante en cas de supplémentation.

### **I.2.6 Bilan de la digestion**

Le dromadaire, étant adapté à un régime alimentaire peu nutritif et à un environnement aride, démontre une digestion efficace qui se manifeste par la synthèse d'acides gras volatils (AGV) et de gaz de fermentation.

- ❖ **AGV**, tels que l'acide acétique (60%), l'acide propionique (20%) et l'acide butyrique (10%) représentent une source d'énergie essentielle pour le dromadaire. Ils sont produits par la fermentation des glucides et la désamination des acides aminés dans le rumen. Les AGV peuvent couvrir jusqu'à 40% des besoins énergétiques du dromadaire, et leur concentration étant influencée par la quantité, de la composition et de la digestibilité des aliments. Le dromadaire et le mouton présentent des niveaux similaires d'acides acétique et propionique, bien que cela puisse varier entre les espèces ;
- ❖ **Production de gaz de fermentation**, principalement éliminée par éructation et par voie pulmonaire (CO<sub>2</sub>), est également un élément important du bilan énergétique. La production de méthane (CH<sub>4</sub>) est liée à la production d'acétate, tandis que la production de CO<sub>2</sub> est liée à la production de propionate. Il existe une relation inverse entre la production de propionate et celle de CH<sub>4</sub>.

Des recherches menées en chambres respiratoires ont révélé que le taux de production de méthane par unité de poids métabolique est inférieur chez le dromadaire par rapport au mouton. Toutefois, lorsqu'on exprime les pertes d'énergie en méthane par rapport à l'énergie brute ou digestible ingérée, les disparités entre les deux espèces s'estompent. De plus, il a été observé que la production de méthane ne présente pas de variation significative entre le dromadaire et le mouton sur une période de 24 heures, une constatation corroborée par des analyses in vitro.

La digestion du dromadaire est un processus complexe et fascinant, adapté à sa survie dans les

environnements arides. Son système digestif abrite une population microbienne diversifiée, composée de bactéries, de protozoaires et de champignons, qui travaillent en étroite collaboration avec l'hôte pour décomposer les aliments, produire des acides gras volatils et synthétiser des protéines microbiennes. Cette digestion permet au dromadaire d'extraire le maximum d'énergie de son alimentation pauvre. Bien que présentant des similitudes avec la digestion des ruminants, le processus de digestion du dromadaire présente des adaptations spécifiques liées à son régime alimentaire et à son environnement.

## II. Physiologie de la digestion des équins

### II. 1 Anatomie de l'appareil digestif des équins

Le tractus digestif du cheval se caractérise par la présence d'un estomac de taille relativement réduite, représentant environ 7% du volume total, et d'un intestin large.

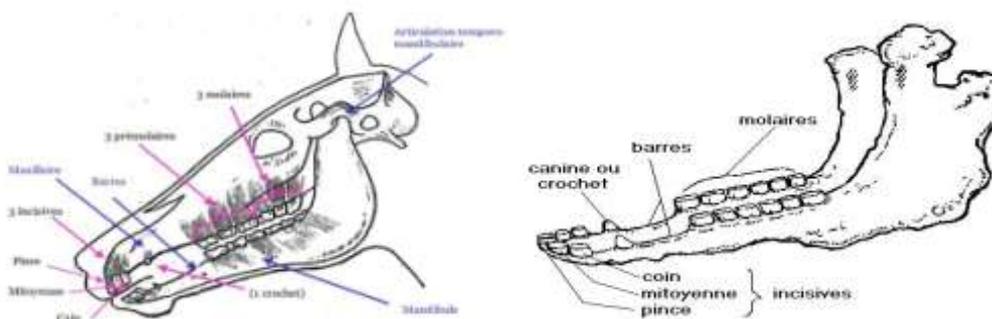
#### II.1.1 Cavité buccale

##### a. Lèvres

Les lèvres du cheval, dotées de récepteurs tactiles, jouent un rôle crucial dans la préhension des aliments. Elles agissent comme des pinces, permettant au cheval d'arracher l'herbe lorsqu'il se trouve à proximité, remplissant ainsi une fonction similaire à celle de la langue chez les bovins.

##### b. Dentition

Les dents du cheval sont également essentielles à la digestion. Les incisives sont principalement utilisées pour la préhension, tandis que les molaires sont dédiées à la mastication, permettant de broyer les aliments avant leur passage dans l'estomac. Le cheval possède une dentition comprenant entre 40 et 44 dents pour les mâles, tandis que les femelles en ont 36 (figure 64).



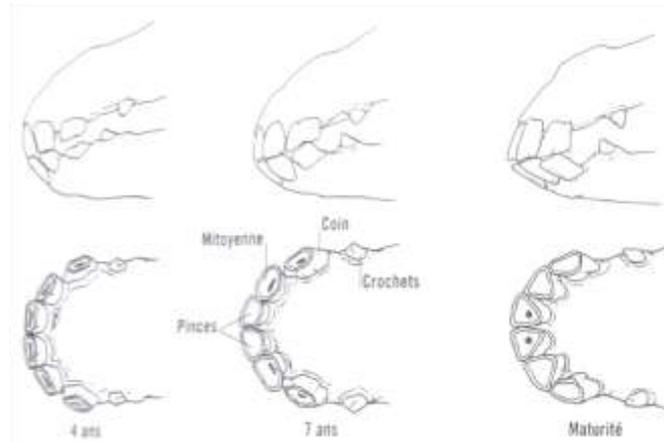
**Figure N°64** : Dentition du cheval.

La dentition du cheval présente des différences entre les mâles et les femelles. Les mâles possèdent quatre canines appelées crochets, tandis que les juments n'ont généralement pas de canines. Cependant, il est très rare qu'une jument développe des canines, et elle est alors appelée bréhaigne (sous l'effet hormonale). Les incisives sont au nombre de six, localisées au niveau de la mâchoire supérieure ainsi que de la mâchoire inférieure, elles ont une extrémité en forme de biseau qui facilite la coupe de l'herbe. Les prémolaires se présentent par groupes de trois paires, suivies des molaires, également en trois paires. Les prémolaires et les molaires sont hautes et comportent une surface d'usure appelée table d'usure, formée de crêtes d'émail. Ces crêtes permettent de broyer les herbes les plus dures, comme certaines graminées riches en silice.

La dentition permanente du cheval se développe généralement vers l'âge de six ans. Les dents équinées présentent une croissance continue, ce qui leur permet de se nourrir de végétaux abrasifs tels que les graminées. Dans leur environnement naturel, l'abrasion due à la mastication compense la croissance des dents. De plus, l'évaluation de l'état dentaire permet d'estimer l'âge du cheval jusqu'à environ douze ou treize ans, et il est possible de déterminer l'âge des équidés jusqu'à environ trente ans. À cet effet, l'évolution de la dentition du cheval peut être résumée comme suit :

- À la naissance du poulain : Il ne possède aucune dent, à l'exception de quelques molaires qui peuvent parfois apparaître. Les dents de lait, appelées pinces, commencent à pousser au cours de la première semaine ;
- Entre 1 et 3 ans : Pendant cette période, la dentition du poulain subit des transformations importantes. Les dents de lait sont progressivement substituées par les dents permanentes, ce qui conduit à la formation complète de la dentition définitive. En règle générale, les deux pinces définitives entrent en contact aux alentours de l'âge de trois ans ;
- À l'âge de 5 ans : La cavité buccale est entièrement développée et toutes les dents sont en contact. Au fur et à mesure des années, la table dentaire du cheval se modifie pour s'adapter à son rôle dans le processus de mastication ;
- À 12 ans : Le cheval est qualifié de « hors d'âge ». À partir de ce stade, l'usure naturelle des dents commence, et celles-ci peuvent être progressivement éliminées au cours des 1 à 2 années suivantes.

Enfin, de façon résumée, la figure 65 illustre l'évolution de la dentition des chevaux.



**Figure N°65** : Évolution de la dentition du cheval

### c. Glandes salivaires

Les glandes salivaires sont des structures situées de chaque côté de la tête, elles sont directement liées à la cavité buccale. Leur rôle principal consiste à générer la salive nécessaire à la lubrification de l'alimentation ainsi qu'à la facilitation de la déglutition. Les diverses glandes sont de chaque côté de la tête:

- ❖ Sublinguale : Sous la langue ;
- ❖ Sous maxillaire : Dans l'espace inter-maxillaire et s'étendant en arrière de la parotide ;
- ❖ Parotide : Elle tapisse les faces externes du pharynx et remonte jusqu'à l'oreille.

### II.1.2 Pharynx

Le pharynx est une structure anatomique localisée à l'arrière de la cavité buccale, constituant le point de convergence des voies respiratoires et digestives. Il entretient une relation directe avec le larynx et l'œsophage, composants essentiels de l'appareil respiratoire. Les chevaux sont dotés d'un voile du palais exceptionnellement long, ce qui les empêche de pratiquer la régurgitation des aliments. Dans des circonstances rares, il peut arriver que les aliments soient régurgités et transitent par les cavités nasales au lieu de la bouche.

### II.1.3 Œsophage

L'œsophage, structure traversant la cage thoracique entre les poumons, est une extension du pharynx et dont la longueur est d'environ 1,5. Il s'agit de la partie qui connecte le pharynx à l'estomac.

### II.1.4 Estomac

Le volume gastrique du cheval est relativement restreint, avec une capacité pratique d'environ 12l seulement. Cela favorise une digestion rapide des aliments. Lors de la digestion, l'estomac se remplit jusqu'aux deux tiers de sa capacité, d'où l'importance de diviser les repas du cheval en au moins trois prises. Seule la partie postérieure de l'estomac, lisse, glandulaire et de couleur rouge violacée, est impliquée dans la digestion chimique des aliments, tandis que la partie antérieure, rugueuse, non glandulaire et blanc jaunâtre, se contente de les mélanger. Un mécanisme anatomique au niveau du cardia empêche le reflux des aliments vers l'œsophage, prévenant ainsi les vomissements, symptômes très sévères pouvant précéder une rupture mortelle de l'estomac. Enfin, la portion basse de l'estomac est désignée sous le terme de pylore.

### II.1.5 Intestin grêle

L'intestin grêle est composé, dans l'ordre anatomique, des parties suivantes :

- ✓ Duodénum : De longueur relativement réduite ;
- ✓ Jéjunum : Reconnu comme étant la section la plus significative ;
- ✓ Iléon : Assure la connexion entre l'intestin grêle et le gros intestin, en particulier le caecum.

Le duodénum du cheval a une longueur d'environ 20 à 22m et un diamètre d'environ 4cm. Ce segment intestinal, nommé ainsi en raison de son faible diamètre, est caractérisé par une digestion lente et qui contient du suc intestinal mélangé de bile et de suc gastrique, sécrétés par les organes correspondants.

### II.1.6 Gros intestin

Le gros intestin, également appelé côlon, constitue la portion la plus étendue du système digestif et agit comme une importante chambre de fermentation. Il abrite une activité microbienne intense qui favorise la dégradation de la cellulose et des protéines non assimilées dans l'intestin grêle. Il se compose de :

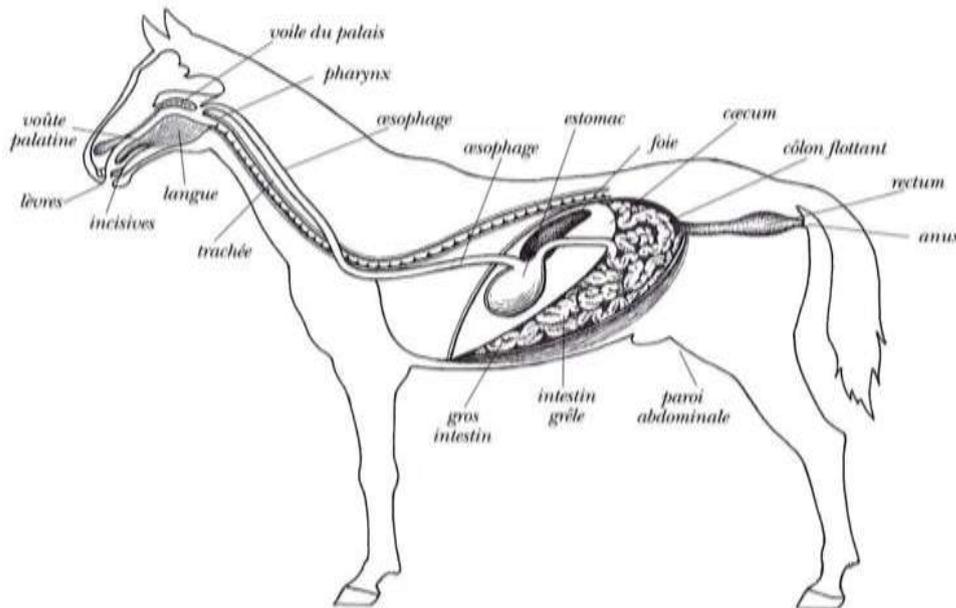
**a. Caecum** : Il a une capacité d'environ 30 à 40l et une longueur d'environ 1,2m. Il joue un rôle essentiel dans la fermentation microbienne des aliments ;

**b. Côlon flottant** : Sa longueur varie de 6 à 8m, avec un volume estimé à environ 96l. Cet organe, bien que fragile, joue un rôle essentiel dans la digestion équine, notamment en

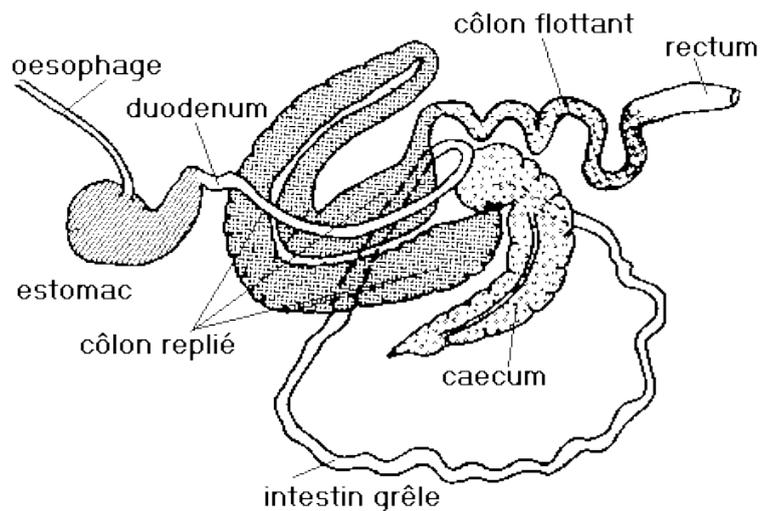
contribuant à la fermentation des aliments résiduels et en étant sujet à des affections telles que les coliques ;

**c. Rectum et anus :** Il marque la fin de tube digestif et mesure au total 20 à 25m.

Enfin, de façon résumée, les figures 66 et 67 illustrent un vue générale ainsi que les compartiments du tube digestif des chevaux.



**Figure N°66 :** Vue générale de l'appareil digestif du cheval.



**Figure N°67 :** Compartiments du tractus digestif du cheval.

## II.2 Physiologie de la digestion chez les équins

Les particularités anatomiques de l'estomac des équidés imposent des précautions dans la distribution des aliments et de l'eau, afin d'optimiser la digestion et de prévenir les problèmes gastro-intestinaux. Après une excellente mastication assurant une bonne fragmentation des aliments et une forte insalivation, la digestion se poursuit dans l'estomac de manière sommaire. L'intestin grêle est l'endroit privilégié où se produit la digestion de manière significative. C'est là que les aliments sont décomposés en nutriments grâce à l'action des enzymes. Enfin, la digestion se poursuit dans le gros intestin, essentiellement par voie microbienne.

### II.2.1 Mastication

Pendant la mastication des repas, il a été observé que les glandes salivaires du cheval peuvent générer plus de 35kg de salive par repas. La salive occupe en effet un rôle crucial dans la création du bol alimentaire, le processus de déglutition et la décomposition chimique des aliments, et ce, vu la présence d'enzymes digestives à l'image de l'amylase.

La quantité de salive requise dépend du type d'aliment ingéré. Par exemple, les aliments granuleux nécessitent une quantité de salive équivalant à quatre fois leur poids, tandis que l'avoine et les fourrages verts nécessitent respectivement une quantité de salive équivalant à leur poids et à la moitié de leur poids.

### II.2.2 Digestion

Suite à la déglutition, le bol alimentaire traverse l'œsophage pour atteindre l'estomac, qui a un volume relatif très faible chez le cheval et n'y retient les aliments que brièvement. Le brassage des bols alimentaires est restreint et les aliments restent souvent stratifiés dans l'estomac selon leur ordre d'arrivée, conditionnant ainsi leur ordre de sortie. Il est également important de noter l'impossibilité d'éructer et de vomir chez le cheval, en raison de la fermeture automatique du cardia (entrée de l'estomac) lors de la dilatation gastrique. Cette particularité anatomique prédispose les équidés aux problèmes d'indigestion et de coliques, notamment par accumulation de gaz, de liquides ou de matières fermentescibles. Pour prévenir ces troubles, il est donc primordial de respecter l'ordre de distribution des aliments, en fournissant d'abord les fourrages, puis les aliments concentrés. Cela permet d'éviter les problèmes de rétention et de dilatation gastrique.

Au niveau de l'intestin grêle, de nombreuses contractions sont observés, responsables du transit alimentaire. C'est à cet endroit que s'écoulent quotidiennement 5L de bile et 7L de sécrétions pancréatiques, permettant ainsi une digestion enzymatique des protéines, lipides et de l'amidon. Les sucs intestinaux participent également à ce processus digestif. Le duodénum est le site de digestion de la majorité des protéines (2/3) et des matières grasses (95%) ingérées.

Au niveau du gros intestin, le caecum a une fonction primordiale dans le processus de fermentation microbienne des aliments, favorisant ainsi la décomposition de la cellulose et des résidus d'amidon en glucose et autres composés énergétiques bénéfiques pour les muscles. Pour sa part, le côlon flottant du cheval est un organe délicat, fréquemment sujet à des coliques. En outre, il joue un rôle vital dans la fermentation des résidus alimentaires, générant ainsi des acides gras volatils qui sont ensuite absorbés par les cellules épithéliales. Les aliments restent dans le côlon pendant environ 18 à 24 heures, subissant une déshydratation tout en permettant l'absorption des nutriments, avant d'être transformés en matières fécales.

Enfin, il est recommandé d'éviter de solliciter le cheval de manière intense après les repas afin de ne pas perturber le processus de digestion qui a lieu au niveau de l'intestin grêle. Bien que le cheval ne possède pas de vésicule biliaire, il produit de la bile en continu, d'où l'importance de se nourrir en petites quantités et de façon régulière. Les résidus de la digestion sont acheminés vers le caecum.

# Chapitre IV

## Physiologie de la reproduction des camelins et des équins.

- I. Physiologie de la reproduction des camelins
  - I.1 Anatomie des appareils génitaux
  - I.2 Physiologie de la reproduction
- II. Physiologie de la reproduction des équins
  - II.1 Anatomie des appareils génitaux
  - II.2 Physiologie de la reproduction des équins
- Conclusion

## IV. Physiologie de la reproduction des camélins et des

### I. Physiologie de la reproduction des camélins

#### I.1 Anatomie des appareils génitaux

##### I.1.1 Appareil génital mâle

Le système reproducteur du dromadaire est identique à celui des autres mammifères. Il est constitué d'un scrotum, testicules, épидидyme, canal déférent (*ductus deferens*), ampoule (*ampulla*), prostate, urètre, glandes bulbo-urétrales et enfin un pénis.

##### a. Scrotum

Le scrotum du dromadaire est une structure épaisse située dans la région périnéale. Les testicules sont orientés vers l'arrière et le haut (caudo-dorsalement), placés 4 à 6cm en dessous de l'anus, avec une orientation oblique similaire à celle du chien.

Pendant la saison de reproduction (œstrale), la peau de cette structure est lisse et fine. Par ailleurs, en dehors de cette période, elle devient rugueuse et épaisse à cause de la dégénérescence des testicules. Enfin, le dromadaire ne possède pas de testicules tombants à l'image des autres ruminants car son cou scrotal est court.

##### b. Fourreau

Le fourreau (figure 68), prenant la forme d'une grosse tétine fléchit « recourbée » vers l'arrière, permet l'évacuation de l'urine en cascade. Cette structure se redresse durant le coït en étant entraîné vers l'avant, en dessous du ventre.



**Figure N°68** : Vue externe de l'appareil génital du dromadaire.

##### c. Pénis

Il est semblable à celui du taureau, mais il est plus court. Il est positionné devant les

testicules et possède un gland étendu latéralement, enroulé comme un crochet et possédant de multiples papilles. La position finale de l'urètre se situe sous le gland, il possède un petit appendice entouré de papilles. C'est ce qui appelé l'extrémité distale.

Le pénis possède également un S pénien situé à l'arrière, équipé d'un caresseur, celui-ci pointe vers l'avant pendant la copulation et vers l'arrière pendant la miction. La face antérieure est faucilleuse. À la puberté, vers l'âge de 3 ans, le pénis se détache du prépuce.

#### d. Testicules

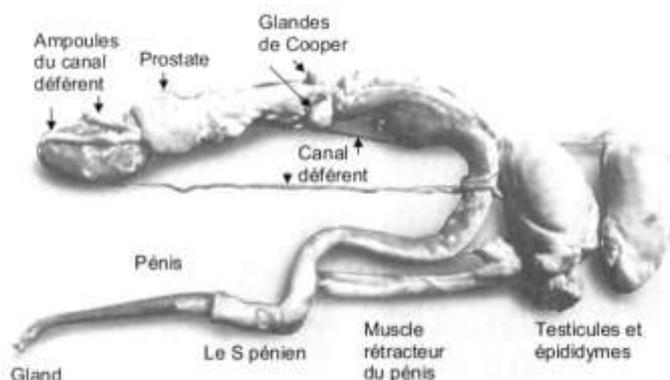
Le dromadaire possède deux testicules logés dans des bourses, situées dans la région périnéale près de l'anus. La queue dissimule « cache » généralement ces bourses, mais elles peuvent être visibles lorsque l'animal est debout. Les testicules des animaux adultes varient en poids de 32 à 225g, avec une moyenne de 92g, sous l'influence combinée de la race et de la saison. Le dromadaire ne possède pas de vésicules séminales ni d'utricule prostatique, cependant, il possède des appendices génitaux mâles tels que la prostate et les glandes bulbo-urétrales (glandes de Cowper).

La figure 69 illustre l'aspect du scrotum et des testicules chez les dromadaires.



**Figure N°69** : Aspect du scrotum et testicules chez le dromadaire.

Enfin, de façon résumée, l'anatomie de l'appareil génital mâle est illustrée par la figure 70.



**Figure N°70** : Appareil génital du dromadaire.

### I.1.2 Appareil génital femelle

L'appareil génital de la chamelle est constitué d'une vulve, d'un vagin, un utérus (col, corps et cornes), d'oviductes et d'ovaires.

#### a. Vulve

Organe mesurant en moyenne 6cm, la vulve s'ouvre à l'aplomb de l'anus. L'espace entre l'anus et le coin de la vulve est très restreint, ne dépassant pas les 1,5cm. Il est utile de souligner aussi que le clitoris lui-même reste très petit et que sa fosse n'est pas apparente.

#### b. Vagin

Le vagin, qui a une longueur de 30 à 35cm, est à la fois étendu et très flexible. À l'arrière, sa muqueuse présente des plis marqués qui se terminent à la jonction des deux cavités. Il est riche en canaux de Gartner et en glandes de Bartholin.

#### c. Utérus

L'utérus est localisé dans la cavité abdominale, au niveau des 5<sup>ème</sup>, 6<sup>ème</sup> et 7<sup>ème</sup> vertèbres lombaires chez les femelles pubères non gravides. Chez les nullipares (n'ayant pas encore mis bas), il reste très petit et se trouve dans la cavité pelvienne. Pour sa part, le corps de l'utérus mesure de 2 à 3,5cm de longueur. Enfin, il est utile de signaler aussi que la corne gauche de l'utérus reste légèrement plus développée que celle droite. En effet, la longueur moyenne s'établit à 6 - 10cm à droite et à 8 - 15cm à gauche.

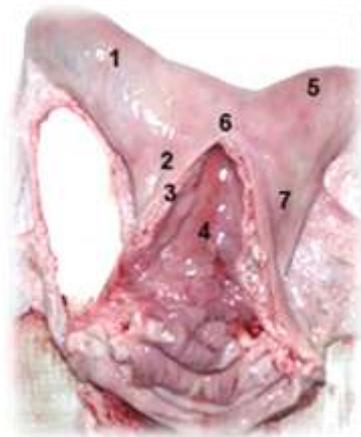
#### d. Ovaires

Ils sont constitués d'un cortex, siège de l'ovulation et de l'activité folliculaire, ainsi que d'une moelle. Ils prennent la forme d'une masse lobulée, ovoïde ou aplatie, d'un côté ou de l'autre. Au cours du cycle sexuel, le poids des ovaires dépend de la taille et du nombre de follicules. En revanche, durant la période de repos sexuel ou encore en l'absence de gestation, les ovaires ont une forme rectangulaire et aminci des deux côtés. Par ailleurs, ils sont déplacés vers l'abdomen durant la deuxième moitié de la gestation où ils restent difficiles à tâter.

#### e. Oviductes

Chez tous les mammifères, y compris les camélinés, les oviductes servent au stockage des spermatozoïdes, avec une importance encore plus grande chez les camélinés. Ces oviductes s'ouvrent à la base des cornes utérines, conduisant à une papille conique de grande taille possédant une texture cartilagineuse.

En résumé, la figure 71 illustre les différents compartiments du tractus génital femelle d'une chamelle.



**Figure N°71** : Appareil génital de la chamelle.

1 : Corne gauche ; 2 : Perimetrium ; 3 : Myomètre ; 4 : Endomètre ; 5 : Corne droite ; 6 : Cloison intercornuée ; 7 : Corps de l'utérus.

## I.2 Physiologie de la reproduction

La puberté, qui marque l'aptitude des sexes à rentrer en reproduction, s'installe de façon assez tardive chez les camélinés comparativement aux autres mammifères. En effet, la puberté survient à un âge moyen compris entre 3 à 4 ans chez les mâles, pour atteindre une

pleine capacité vers l'âge de 5 à 6 ans. Pour leurs parts, les femelles atteignent la puberté à des âges compris entre 2 et 4 ans. Par ailleurs, il est préférable d'initier la reproduction à partir de cinq ans. Dans ce sens, un régime alimentaire de haute qualité et des soins adaptés sont des facteurs déterminants pour encourager une reproduction précoce.

Dans un autre registre, le phénomène de la reproduction est marqué par un caractère de saisonnalité chez les dromadaires où elle a lieu durant la saison pluvieuse, sur une durée qui s'étale de 3 à 5 mois. Cependant, des recherches ont rapporté que certains individus, surtout les plus âgés, peuvent maintenir des capacités copulatoires tout au long de l'année. La photopériode et l'hygrométrie sont également des facteurs qui influencent la saison de reproduction. En outre, il a été signalé que la durée de la période de reproduction était corrélée positivement à la qualité nutritive des pâturages, elle-même dépendante des précipitations.

### **I.2.1 Comportement de rut**

Le rut, une période caractérisée par l'expression de l'instinct reproductif chez les mammifères, se traduit par des modifications comportementales et anatomiques tant chez les mâles que chez les femelles. Néanmoins, les camélidés se distinguent par des spécificités qui les différencient de leurs congénères.

#### **a. Chez le dromadaire**

Le mâle en rut subit des changements comportementaux et physiologiques importants. Les signes de rut comprennent une diminution de la performance au travail, une perte d'appétit, des diarrhées, un comportement anormal, de l'agressivité (figure 72a), des blatètements, une salivation accrue (figure 72b), ainsi que des mouvements de la queue et une émission d'urine plus fréquente (figure 72c). Par ailleurs, il y a des phénomènes spectaculaires : le voile du palais se gonfle, prend la forme d'un ballon et dépasse les lèvres (figure 72d), accompagné d'éruptions gazeuses ; la glande occipitale produit une sécrétion dense et brunâtre (figure 72e). Cette dernière montre une augmentation de la concentration en eau, en chlore et en sodium. Il est utile de souligner également que pendant le rut, les glandes occipitales, spécifiques aux mâles deviennent plus actives. Leurs volumes doubles ou triples, et leurs sécrétions deviennent abondantes. La formation et l'activité de ces glandes dépendent des hormones sexuelles mâles.



**Figure N°72a** : Agressivité du mâle.



**Figure N°72b** : Hyper salivation.



**Figure N°72c** : Mouvements de la queue  
et émission d'urines.



**Figure N°72d** : Expulsion du voile  
du palais.



**Figure N°72e** : Sécrétion de la glande occipitale.

### **b. Chez la chamelle**

Le rut chez la femelle est également caractéristique. Elle devient agitée, émet des bêlements, cherche la proximité du mâle, se frotte contre lui et s'accroupit à ses côtés. Les lèvres vulvaires se resserrent et gonflent, la queue est relevée et rabattue verticalement, et l'animal urine plus fréquemment. Une forte odeur est dégagée par la vulve, attirant le mâle. La vulve peut également être enflée, parfois accompagnée d'un écoulement. Le vagin change de couleur, passant du rose en dehors du rut au rouge pendant le celui-ci.

### **I.2.2 Copulation et monte**

Comparativement aux ruminants, la copulation chez les chameaux montre certaines

spécificités. Des approches sont pratiquées par les mâles dont la caresse du cou ou encore l'exploration olfactive de la vulve. Le mâle peut, dans certaines situations, mordre la vulve de la chamelle causant ainsi des blessures et des saignements. La femelle se frotte contre le mâle et s'assied sur son ventre. Cependant, le mâle peut la contraindre à s'asseoir. En l'encerclant avec ses pattes antérieures, il l'immobilise avant de s'élever (figure 73).



**Figure N°73** : Copulation chez les dromadaires.

L'accouplement a généralement lieu en soirée et peut s'étendre sur une durée de 12 à 30 min, voire jusqu'à une heure. Le mâle peut s'accoupler à plusieurs reprises au cours de la journée, prenant des pauses pour éviter les distractions. Habituellement, l'orifice vulvaire est localisé par le mâle lui-même en tournant son pénis en érection, toutefois, certains éleveurs accompagnent le mâle dans la pénétration de la femelle pour augmenter les chances de gestation, notamment en fin de saison de reproduction. Suite à la copulation, le mâle produit une grande quantité de salive, émet des gargouillis et peut parfois exhiber son voile palatin, tandis que la femelle émet des vocalisations bruyantes.

Par ailleurs, il est possible pour un mâle de s'accoupler avec un grand nombre de femelles, 30 à 50, pendant une saison de reproduction. En outre, un individu robuste peut même copuler avec 60 à 70 partenaires. Néanmoins, une seule copulation n'est généralement pas efficace pour la fécondation.

### **I.2.3 Cycle ovarien**

Tel que cité précédemment, la chamelle présente un comportement saisonnier en matière d'activité sexuelle, principalement pendant la saison des pluies. Elle a une ovulation provoquée, nécessitant un coït pour déclencher le processus d'ovulation. En effet, le cycle ovarien de la chamelle est régulier, d'une durée d'environ 22 à 24 jours, avec des cycles de 28 jours possibles. Pendant la période de reproduction, il y a cinq cycles d'œstrus, d'une durée de quatre à cinq jours chacun. Il est utile de souligner que la probabilité de conception diminue progressivement au fil de la saison. Enfin, le cycle ovarien des camélidés se déroule en quatre

phases distinctes : phase de recrutement, de croissance, de maturité et de régression.

#### **a. Phase de recrutement**

Durant cette phase, qui dure généralement entre 2 à 4 jours, de nombreux follicules ovariens apparaissent à la surface de l'ovaire. Ces derniers ont un diamètre compris entre 2 à 3mm.

#### **b. Phase de croissance**

Cette phase, qui dure généralement 6 à 10 jours, se caractérise par le développement de 3 à 6 follicules, dont 1 ou 2 deviennent dominants. Ceux-ci peuvent atteindre une vitesse de croissance comprise entre 0,5 à 1mm par jour atteindre la taille d'environ 1cm de diamètre. Il est utile de souligner que le follicule dominant, dans certaines situations, atteint un diamètre maximal de 2cm. Par contre, dans d'autres situations, il continue à se développer, atteignant les 4,4cm au 18<sup>ème</sup> jour du cycle avant de régresser, ce qui et marque le début du proœstrus.

#### **c. Phase de maturité (œstrus)**

Cette phase, correspondant au vrai œstrus, durant laquelle le follicule ovarien atteint sa taille maximale et devient apte à l'ovulation. La durée de cette phase est négativement corrélée avec la taille du follicule. En effet, lorsque celui-ci atteint 1,5 à 2,5cm, la durée moyenne est de  $7,6 \pm 0,8$  jours. En revanche, pour des diamètres compris entre 4 à 6,4cm, la durée diminue pour s'établir à  $4,6 \pm 0,5$  jours. En outre, la FSH (hormone de stimulation folliculaire) et l'inhibine coordonnent dominance et régression de ces follicules.

#### **d. Phase de régression**

Durant cette phase, le follicule dominant régresse au cas où la fécondation ne se produit pas. La durée de cette phase est pour sa part positivement corrélée à la taille du follicule dominant. En effet, pour un diamètre de 1,5 à 2,5cm, la phase de régression dure en moyenne  $11,9 \pm 0,8$  jours. En revanche, la durée s'allonge et atteint  $15,3 \pm 1,1$  jours lorsque le follicule atteint des diamètres compris entre 4 à 6,4cm.

### **I.2.4 Ovulation**

La chamelle est une espèce à ovulation provoquée, donc, celle-ci intervient suite au

coït et s'exprime 24 à 48 heures après. Ce processus complexe implique l'intervention d'une multitude de facteurs, à savoir :

- Stimulation chimique : Les composants chimiques du plasma séminal déclenchent l'ovulation ;
- Réponses neurohormonales : Le coït provoque des réactions neurohormonales qui contribuent à l'ovulation ;
- Effets des phéromones : Les phéromones émises par le mâle peuvent également influencer le processus d'ovulation chez la femelle.

### **I.2.5 Gestation**

La gestation chez la chamelle est un processus relativement long qui dure généralement de 12 à 13 mois. Celle-ci pourrait varier entre autre avec la saison ainsi que la qualité de l'alimentation ou encore avec des facteurs physiologiques dont les principaux sont la race ainsi que le sexe du fœtus.

#### **a. Détermination de la durée**

Déterminer la durée de gestation reste assez difficile car la complexité réside dans le fait de déterminer le moment exact de la saillie. Cette difficulté est accentuée surtout lorsque la femelle est accouplée plusieurs fois. Toutefois, une femelle peut se reproduire jusqu'à environ 20 ans, donnant naissance à 7 ou 8 chamelons au cours de sa vie.

#### **b. Signes**

Après l'accouplement, la chamelle a tendance à se soustraire au mâle en période de reproduction. Le développement de l'abdomen devient perceptible à partir du sixième mois de gestation.

#### **c. Diagnostic de gestation**

Le diagnostic précoce de gestation est crucial pour le chamelier parce qu'il lui donne de gérer et de prendre des décisions avisées concernant la reproduction de la femelle. Traditionnellement, ce diagnostic reposait sur l'observation du mouvement de la queue, une

méthode peu fiable. En revanche, la palpation rectale offre une confirmation plus précise. Dans ce sens, il faut savoir que la quasi-totalité (99%) des nidations se produit dans la corne utérine gauche, qui reste plus développée que celle droite tel que cité précédemment. Il est utile de signaler que sauf rares exceptions, les gestations gémellaires sont quasi nulles.

Enfin, diagnostiquer la gestation par échographie reste la technique la plus efficace. Cela est rendu possible grâce à la visualisation de la vésicule embryonnaire et du corps jaune et ce, dès 17<sup>ème</sup> jour suivant l'accouplement.

### **I.2.6 Parturition**

La parturition chez la chamelle se déroule discrètement, même pour les éleveurs expérimentés, avec des douleurs abdominales légères et des signes précurseurs subtils. Environ 5 à 15 jours avant la mise bas, il est observé :

- Développement mammaire ;
- Légère tuméfaction de la vulve ;
- Relâchement des ligaments sacro-sciatiques.

Par ailleurs, certains signes annonciateurs se manifestent juste avant la parturition, à quelques heures, où la chamelle devient agitée, cesse de s'alimenter et se met à l'écart du troupeau.

La mise bas a généralement lieu en décubitus dorsal, bien que parfois elle puisse se produire en position debout. Le chamelon se présente le plus souvent en position antérieure, avec les membres antérieurs suivis de la tête. Le processus est rapide, il dure en moyenne 45min, avec des complications rares nécessitant rarement une assistance humaine. Généralement, une heure après la naissance, le liquide amniotique et les membranes fœtales sont expulsés. Il est à souligner également que les rétentions placentaires sont rares, surtout dans les élevages extensifs.

Après la mise bas, le nouveau-né est enveloppé d'une fine membrane épidermique, importante pour la thermorégulation et la protection contre la déshydratation. Son poids à la naissance dépend principalement du génotype. Le nouveau né commence à téter sa mère 15 min après sa naissance, elle le reconnaît en le reniflant. Le chamelon a des difficultés à se tenir debout, sur ces pattes, les premiers jours et suit sa mère qu'à partir du 8<sup>ème</sup> jour d'âge. Aussi, les poils qui recouvrent les futures callosités tombent à l'âge de 4 semaines (1 mois) et à l'âge de 5 à 6 semaines, il commence à pâture. Deux mois plus tard, il subit une mue qui entraîne la perte de ses poils.

Il est utile de souligner que lors des deux derniers mois de gestation, les niveaux d'œstrogènes augmentent et atteignent un pic deux jours avant la mise bas, tandis que, la progestérone diminue significativement, particulièrement 42 à 66 heures avant la parturition. De plus, la PGF2 $\alpha$ , hormone déclenchant la parturition, augmente progressivement, atteignant son maximum le jour de la naissance.

Enfin, après la mise bas, le retour en chaleur se produit plusieurs mois après. Ce retour peut être influencé par le niveau nutritionnel ou encore l'observation de la femelle.

## **II. Physiologie de la reproduction des équins**

### **II.1 Anatomie des appareils génitaux**

#### **II.1.1 Appareil génital mâle**

L'appareil génital mâle des équidés, au même titre que les autres mammifères, comprend une partie externe représentée par le pénis et le scrotum. Pour sa part, la partie interne est représentée par les testicules, les épидидymes, les canaux déférents ainsi que les glandes annexes.

##### **a. Scrotum**

Le scrotum, appelé également bourses, constitue une enveloppe cutanée des testicules, dont les principales fonctions sont de protéger ces organes et de les maintenir à une température relativement basse par rapport à celle du corps.

##### **b. Testicules**

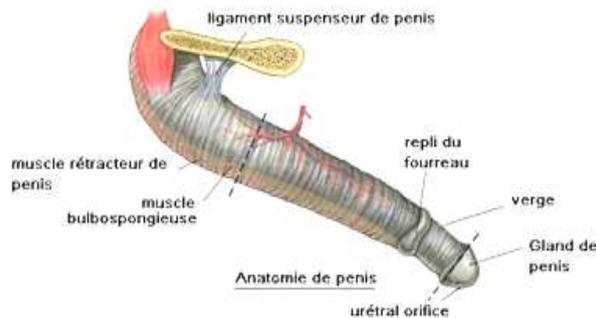
Les testicules sont reliés au corps par le cordon testiculaire, qui traverse la paroi abdominale au niveau du canal inguinal. Les testicules sont des organes ovoïdes dont chacun pèse entre 200 et 300g à l'âge adulte. Enveloppés dans le scrotum et visibles entre les cuisses du cheval, leurs taille, forme et texture doit être similaires, bien que, le testicule droit est légèrement moins développé que le gauche. Physiologiquement, les testicules remplissent deux fonctions principales, à savoir :

- ✓ Production de spermatozoïdes ;
- ✓ Sécrétion d'androgènes qui conditionne le comportement sexuel ou encore, la production d'inhibines.

##### **c. Pénis**

Le pénis, également appelé verge, est principalement composé de tissu érectile et a pour rôle de s'insérer dans l'appareil reproducteur féminin afin d'y déposer le sperme. Il est parcouru longitudinalement par l'urètre, le conduit permettant l'évacuation du sperme et de l'urine.

Le pénis (figure 74) est constitué d'une partie fixe restant dans le fourreau et d'une partie mobile, mesurant en général 20cm, et pouvant s'étendre jusqu'à 90cm en érection. Pour sa part, le gland, extrémité sensible du pénis, se gonfle pendant l'excitation sexuelle et la copulation, favorisant ainsi la pénétration. De plus, le pénis est pourvu d'un muscle rétracteur qui maintient l'organe dans le fourreau au repos et se relâche pendant l'érection pour permettre son érection.



**Figure N°74** : Anatomie du pénis d'un cheval.

#### d. Epididyme

Organe assurant transport des spermatozoïdes vers le canal déférent, l'épididyme sert également de lieu de stockage, de maturation et de conservation. Il a la forme d'un U dont la longueur est comprise en général entre 7 à 8cm, il se situe à la surface des testicules, et ces parois sont pourvues de puissants muscles facilitant l'éjaculation du sperme.

#### e. Canal déférent

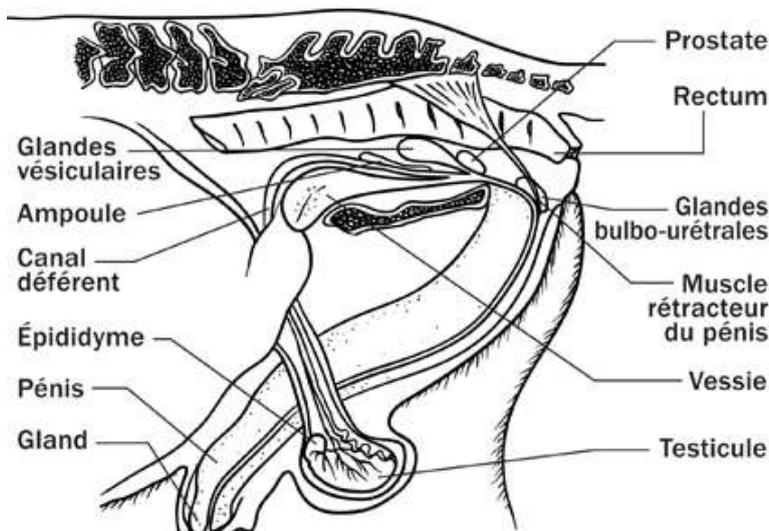
Le canal déférent a pour fonction d'acheminer le sperme de l'épididyme à l'urètre, en assurant le transit des spermatozoïdes des testicules aux glandes sexuelles annexes.

#### f. Glandes annexes

Les glandes annexes ont une fonction primordiale dans la reproduction en favorisant

la liquéfaction du sperme concentré et en neutralisant l'acidité persistante de l'urètre, ce qui peut impacter la viabilité des spermatozoïdes et altérer leur capacité de fécondation. Ces organes incluent les glandes bulbouretrales, les glandes vésicales et la prostate. Leur rôle est de sécréter des fluides qui se combinent avec le sperme pour former le liquide séminal, favorisant sa motilité et son efficacité lors du processus de fécondation. Bien que leur contribution à la fertilité ne soit pas indispensable, ces glandes ont pour objectif de rendre le sperme plus visqueux et lubrifié, ce qui augmente ses probabilités de fécondation.

Enfin, de façon résumée, la figure 75 rapporte une vue latérale de la sphère génitale mâle d'un cheval.



**Figure N°75 :** Vue latérale de la sphère génitale mâle du cheval.

### II.1.2 Appareil génital femelle

À l'image de ces congénères, l'appareil génital de la jument est constitué d'organes externes représentés par la vulve et des organes internes englobant, principalement, vagin, utérus, ovaires et trompes.

#### a. Vulve

Structure enveloppant l'ensemble du tractus génital et incluant le méat urinaire, la vulve est constituée de deux lèvres qui ferment l'entrée du vagin et protègent le clitoris dans leurs parties inférieures. Ce petit organe érectile, riche en terminaisons nerveuses, se trouve à l'extrémité antérieure de la vulve.

#### b. Vagin

Situer au niveau de la ceinture pelvienne, mesurant entre 20 et 30cm et tapissée de muqueuse. Le vagin s'étend de la vulve jusqu'au col de l'utérus.

### **c. Utérus**

L'utérus, constitué du corps principal et s'ouvrant sur le col utérin, possède deux cornes qui se prolongent en oviductes. Il est tapissé d'une épaisse muqueuse, l'endomètre. Ce dernier ne possède pas de caroncules, pour leurs parts, les glandes utérines, simples et tubaires, demeurent peu nombreuses.

Quant au col utérin, il est court, s'emboîte « imbrique » dans le vagin et mesure 4 à 6cm de longueur et 3,5 et 6,1cm de diamètre. Durant la période d'activité folliculaire, le col utérin se dilate et il se referme en dehors de cette période ou encore ou en cas de gestation.

### **d. Ovaires**

Chaque ovaire de la jument pèse environ 40 à 50g. L'ovaire, qui produit l'ovule (œuf) destiné à être fertilisé, fonctionne également comme une glande endocrine qui sécrète des œstrogènes et des progestagènes. Il est utile de souligner que l'ovaire gauche est le plus actif et plus développé que le droit, à l'image des camélidés.

### **e. Oviductes**

Long conduit, mesurant entre 20 à 30cm, son rôle principal réside dans le transport des spermatozoïdes et constitue le site de choix pour le processus de la fécondation. L'oviducte se prolonge de l'infundibulum jusqu'à la corne utérine correspondante.

### **f. Infundibulum**

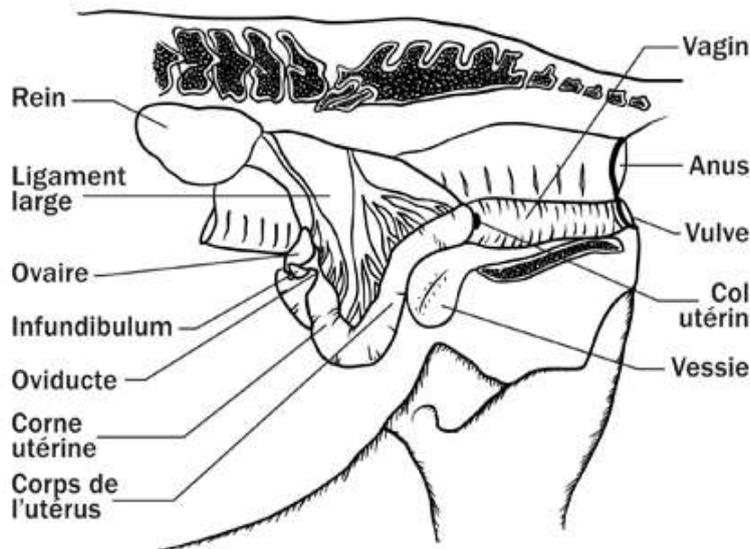
L'infundibulum, en forme d'entonnoir, se trouve à l'extrémité de l'oviducte et recouvre l'ovaire. Son rôle est de capter l'ovocyte libéré suite à l'ovulation et de l'acheminer vers l'oviducte.

### **g. Ligament large**

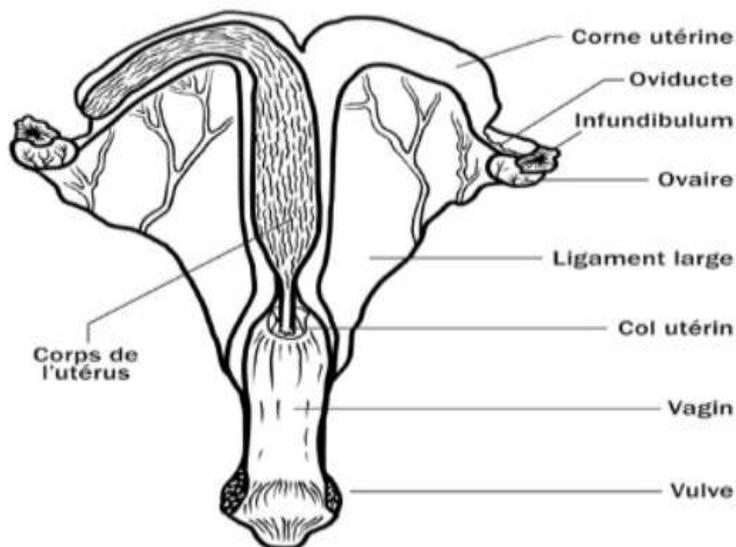
Cette structure assure la suspension, dans l'abdomen, de la majorité de l'appareil

général. Il est constitué de couches résistantes de tissus fibreux renfermant vaisseaux sanguins et nerfs.

Enfin, les figures 76 et 77 illustrent une vue latérale frontale de la sphère génitale d'une jument.



**Figure N°76 :** Vue latérale de la sphère génitale d'une jument.



**Figure N°77 :** Vue frontale de la sphère génitale d'une jument.

## II.2 Physiologie de la reproduction des équins

Chez les chevaux, généralement, l'instinct sexuel prend place entre 12 à 18 mois, pour sa part, la puberté qui représente l'acquisition de la pleine capacité de reproduction,

s'installe approximativement à l'âge de deux ans. Dans ce sens, il est généralement conseillé de séparer les sexes dès l'âge d'un an pour éviter l'entrée en reproduction précoce. Il est également recommandé d'utiliser les mâles comme étalon qu'après un âge avancé, à savoir, 3 ans pour les chevaux de selle, 5 ans pour les pur-sang et 7 ans pour les trotteurs.

Il est utile de souligner que l'insémination artificielle, utilisant la semence congelée, est employée de plus en plus fréquemment pour la fécondation car elle permet aux éleveurs aux éleveurs un accès à une variété de géniteurs mâles selon leurs choix.

En dernier, les chevaux s'accouplent également avec d'autres équidés. À cet effet, le bardot fait suite à l'accouplement d'un étalon et d'une ânesse, alors que, le mulet représente le fruit de l'union entre un baudet et une jument.

### II.2.1 Cycle œstral de la jument

La saison de reproduction normale chez la jument s'étale de fin Avril à fin Août où le cycle œstral normalise. Ce dernier qui dure 21 jours, se divise en deux phases principales, à savoir :

- ❖ Œstrus (chaleurs) ;
- ❖ Diœstrus (chaleurs terminées).

L'œstrus dure généralement 6 jours, tandis que le diœstrus dure 15 jours. De Septembre à fin Mars, les cycles sont irréguliers, rendant la fécondation plus difficile.

Les premières périodes de chaleur de l'année présentent souvent des irrégularités et des durées prolongées, avec des chaleurs pouvant s'étaler sur des périodes allant de 20 à 30 jours. La saillie des juments à cette période ne doit pas être effectuée sans palpation rectale préalable afin de surveiller la croissance folliculaire.

Le principal élément qui provoque le retour à un cycle normal chez la jument est l'allongement de la durée du jour. D'ailleurs, la modification de la photopériode, à l'aide d'éclairage artificielle, permet l'accélération de l'apparition des chaleurs au printemps.

D'un point de vu hormonal, le cycle œstral est régi principalement par la FSH (hormone de stimulation folliculaire et la LH (hormone de lutéinisation), produites par l'hypophyse. Au début du cycle, la croissance folliculaire s'accompagne d'une augmentation de la production d'œstrogènes, responsables entre autre du comportement lors des chaleurs ou encore de la préparation de l'utérus à la nidation. Ces œstrogènes, après avoir atteint un niveau maximal, entraînent un rétrocontrôle positif sur l'hypophyse provoquant ainsi une décharge de LH. Cette réaction déclenche à son tour la rupture du follicule et l'ovulation. Suite à l'ovulation, le

follicule rompu se transforme en corpus luteum, qui produit de la progestérone, une hormone essentielle pour la gestation.

Enfin, la figure 78 illustre le cycle œstral de la jument.

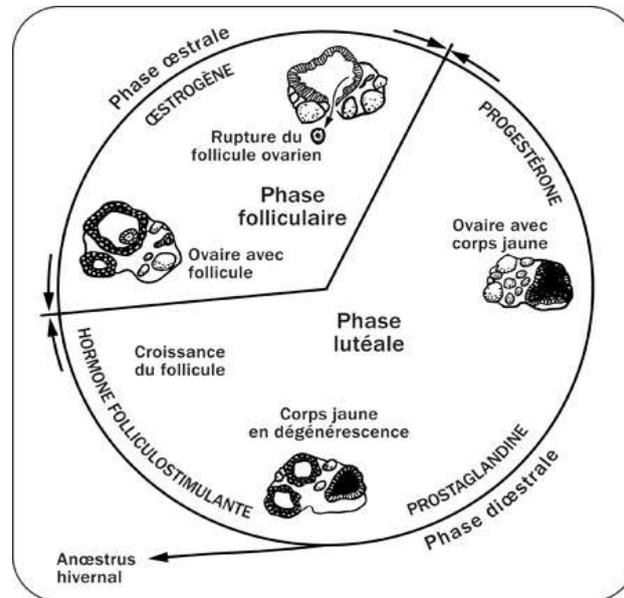


Figure N°78 : Cycle œstral de la jument.

## II.2.2 Fécondation

Physiologiquement, l'ovulation peut avoir lieu à n'importe quel moment de l'œstrus, généralement, 24 à 48 heures avant sa fin. La saillie naturelle ou encore l'insémination artificielle devrait intervenir dans les 12 heures, avant ou après, l'ovulation afin d'augmenter le taux de conception. Il est utile de rappeler que la monte ou l'insémination tous les deux jours pendant l'œstrus, à partir du deuxième ou troisième jour, permet d'obtenir un taux de conception satisfaisant.

Le dépôt de sperme chez la jument se fait de façon intra-utérine, qu'il s'agisse de saillie naturelle ou encore d'insémination artificielle (corps de l'utérus). Sous l'effet des œstrogènes, les spermatozoïdes migrent vers l'oviducte grâce aux mouvements musculaires de l'utérus et de l'oviducte. Une fois l'ovule libéré, après rupture du follicule, il est immédiatement saisi par l'infundibulum qui l'entraîne dans l'oviducte, lieu de rencontre avec les spermatozoïdes et donc, lieu de fécondation. Suite à cette dernière, il y a formation du zygote qui deviendra par la suite, embryon. La migration de l'embryon dure généralement 6 jours pour atteindre l'utérus. Ce dernier, sous l'action de la progestérone, se prépare pour permettre la nidation de l'embryon.

Dans un autre registre, certaines études ont montré que l'embryon conserve une certaine mobilité dans l'utérus jusqu'à 16 à 17 jours après l'ovulation. Cela est du principalement au fait que l'utérus augmente de tonicité et ces parois épaississent ainsi qu'à l'accroissement de la vésicule vitelline. En dernier, le fait que l'embryon soit mobile dans la cavité utérine, joue un rôle principal dans le blocage du cycle œstral de la femelle. En effet, la nidation a lieu au 35<sup>ème</sup> de gestation et la formation du placenta débute entre le 40<sup>ème</sup> et le 45<sup>ème</sup> jour. À ce stade, le sac amniotique n'est pas rattaché à l'utérus.

### II.2.3 Gestation

Chez la jument, la durée moyenne de gestation est d'environ 11 mois ( $330 \pm 10$  jours) avec des extrêmes pouvant atteindre 310 à 360 jours. Cette durée peut varier, elle est influencée par l'environnement (climat, saison et alimentation), le fœtus lui-même (sexe et génotype) ou encore des facteurs maternels (race, âge et intervalle saillie-naissance). D'un point de vue physiologique, la gestation connaît trois phases principales, représentées par des trimestres.

#### a. Premier trimestre (jusqu'à 3 mois)

Durant le premier mois, le passage de l'étape embryonnaire à celle fœtale s'installe, période caractérisée par le développement des futurs organes du poulain. Le poids du fœtus ne dépasse pas quelques grammes et sa longueur tourne autour de 1 cm à ce stade. Au 45<sup>ème</sup> jour d'âge, la différenciation sexuelle est complètement achevée. Toutefois, à cet âge, la persistance du fœtus est vérifiée par un spécialiste car un avortement à ce stade pourrait passer inaperçu. À la fin du deuxième mois, le placenta est complètement formé et solidement fixé à la paroi utérine. Ici, les futurs poulains présentent un poids compris entre 15 à 20g et des tailles de 5 à 7cm. Enfin, le poids passe à 150g en moyenne et la taille à 14cm à l'âge de 3 mois.

#### b. Deuxième trimestre (4 à 6 mois)

Un développement significatif des organes est noté à l'âge de 4 mois. D'ailleurs, une palpation rectale permet de détecter les mouvements du fœtus et de reconnaître la structure des sabots, ces derniers seront complètement formés à l'âge approximatif de 100 jours de gestation. Au 5<sup>ème</sup> mois, le museau, les paupières et la mâchoire se développent, la taille passe

à environ 30 à 35cm et le poids à 2kg. Au 6<sup>ème</sup> mois, la taille est de 50cm et le poids d'environ 5kg. À cet âge, l'utérus augmente de volume et le fœtus se retourne à cause de son poids élevé. Il est également à signaler que la croissance de la crinière et de la queue débute également à cet âge.

### **c. Troisième et quatrième trimestre (7 mois à la mise bas)**

La croissance du fœtus augmente significativement à partir du 7<sup>ème</sup> mois de gestation où sa taille atteint les 1m et son poids peut aller jusqu'à 45kg, correspondant approximativement au poids à la naissance. L'apparition des poils et le développement de la rate sont généralement observés au 9<sup>ème</sup> mois. À cet âge de gestation, le futur nouveau né prend la position appelée « antérieure » ou les membres postérieurs s'alignent au niveau des cornes utérines. Au cours de deux derniers mois de gestation, les organes du poulain deviennent plus matures et sont prêts à un plein fonctionnement dès la naissance. Ce développement est également capital pour la préparation physique à la vie extra-utérine.

Pour sa part, le diagnostic de gestation s'opère généralement par échographie transrectale, celle-ci pouvant s'effectuer dans les 15 jours qui suivent la saillie ou encore l'insémination. La gestation est confirmée par des tests sérologiques, pratiqués entre le 40<sup>ème</sup> et le 130<sup>ème</sup> jour post insémination, par dosage de l'eCG (hormone gonadotrophine chorionique équine), appelée autrefois PMSG (Pregnant Mare Serum Gonatotropin). Enfin, cette confirmation ou encore infirmation de gestation permet à l'éleveur de planifier la mise bas ou encore les nouvelles saillies.

## **II.2.4 Parturition**

La naissance des poulains se fait généralement au printemps, elle fait suite à une gestation de 11 mois avec des extrêmes compris entre 310 et 360 jours. La prédiction du moment du poulinage reste très difficile, toutefois, des signes annonciateurs indiquent la survenue imminente de la mise bas. Ces signes concernent principalement :

- ✓ Augmentation du volume mammaire ;
- ✓ Suintement « écoulement » de quelques gouttes de lait ;
- ✓ Nervosité, agitation et isolement.

Physiologiquement, la fin de la gestation est marquée par une décharge hypophysaire d'ocytocine concomitante à une augmentation des niveaux d'œstrogènes, ce qui conduit à une

dilatation du col de l'utérus et une augmentation de l'activité contractile de l'utérus, permettant ainsi l'expulsion du fœtus. Lors de ce processus, il suffira au poulain de se retourner sur le ventre et d'étendre ses membres antérieurs vers l'avant pour pousser sur le col. De plus, la majorité des juments choisissent de mettre bas la nuit afin de jouir d'un environnement calme et paisible.

Il est à rappeler aussi que sauf rares exceptions, les gestations gémellaires sont quasi inexistantes chez ces espèces d'animaux. Ce phénomène, connu également sous le nom de « poulinage » donne naissance à un poulain pesant environ 40kg et dont le poids passe au double, 80kg, à l'âge d'un mois. En outre, dès la naissance, le poulain a la capacité de voir et quelques heures après le poulinage, le nouveau né acquiert la capacité de marcher et de se déplacer.

### II.2.5 Gestion des équidés

Tel que cité précédemment, la reproduction précoce n'est pas conseillée, toutefois, physiologiquement celle-ci peut intervenir. Dans ce cas particulier et afin de permettre une pleine expression du potentiel génétique de la progéniture, une attention particulière devrait être portée au régime alimentaire et aux soins, particulièrement durant le dernier trimestre de gestation, période qui reste propice aux dystocies (mise bas difficile).

Dans un autre registre, la qualité des juments devrait être évaluée afin d'assurer une meilleure maîtrise du phénomène de la reproduction. Dans ce sens, il est préconisé de les soumettre à des manipulations et à des tests préalables à la saillie. La valorisation de leurs poulains ou pouliches est accrue lorsqu'elles démontrent de bonnes performances reproductrices et une production régulière de descendants de qualité.

L'état corporel de la jument est également un élément déterminant pour sa performance en matière de reproduction. Les juments présentant un niveau de graisse modéré, identifiable par un petit sillon sur le dos, une couche de graisse qui recouvre les côtes et un coussinet de graisse « bourrelet, cylindre » autour de la queue, bénéficient de plusieurs avantages dont les principaux sont les suivants :

- ✓ Entame précoce du cycle de reproduction dans l'année ;
- ✓ Nombre limité de cycles pour la fécondation ;
- ✓ Taux de conception plus élevés ;

- ✓ Moins de difficultés à maintenir une gestation que les juments plus maigres.

Enfin, afin de préparer efficacement une jument à la reproduction, il est recommandé de lui fournir un régime alimentaire équilibré et de haute qualité. En adoptant des pratiques de gestion recommandées et en comprenant les bases de la reproduction équine, il est possible d'optimiser la santé reproductive et les performances des juments.

# Chapitre V

## Conduite d'élevage des camelins et des équins.

- I. Conduite d'élevage des camélidés
  - I.1 Notions de systèmes d'élevages
  - I.2 Systèmes d'élevages spécifiques aux camélidés
  - I.3 Conduite de l'alimentation
  - I.4 Conduite de la reproduction
  - I.5 Gestion sanitaire
- II. Conduite d'élevage des équidés
  - II.1 Modes d'élevage propre aux chevaux
  - II.2 Conduite de l'alimentation
  - II.3 Conduite de la reproduction
  - II.4 Gestion sanitaire

## Chapitre V. Conduite d'élevage des camelins et des équins.

### I. Conduite d'élevage des camélidés

La gestion des troupeaux de chameaux nécessite une attention particulière à l'alimentation, à la reproduction et à la santé pendant de leur période de production.

#### I.1 Notions de systèmes d'élevages

Le système d'élevage comprend toutes les ressources nécessaires au processus d'élevage, incluant divers éléments tels que les moyens financiers et les équipements utilisés. De manière générale, il est distingué deux principaux modes d'élevage : l'élevage extensif, pratiqué sur de grandes surfaces où les animaux se nourrissent essentiellement de végétation naturelle, et l'élevage intensif, caractérisé par une densité animale élevée, un espace limité et l'utilisation de compléments alimentaires. Entre ces deux extrêmes, il est également retrouvé un système d'élevage intermédiaire connu sous le nom d'élevage semi-intensif. Il convient de souligner que chaque mode d'élevage présente avantages et inconvénients en termes de rendement, d'impact sur l'environnement et de bien-être animal. Le choix du système d'élevage approprié dépend ainsi des objectifs de production, des ressources disponibles et des spécificités propres à chaque exploitation.

##### I.1.1 Système d'élevage extensif

Ce système comprend généralement le nomadisme, le semi-nomadisme ainsi que la transhumance.

###### a. Nomadisme

L'élevage nomade désigne les déplacements irréguliers entrepris par un groupe de nomades, qui varient dans des directions imprévisibles. Pendant cette migration, les familles et les campements suivent le troupeau.

###### b. Semi-nomadisme

Dans ce système, l'alimentation est également assurée, par des déplacements irréguliers, entrepris durant, pratiquement trois quarts de l'année, et dont l'objectif est de rechercher de l'herbe et de l'eau. Contrairement au nomadisme, les éleveurs ont un lieu fixe

où les troupeaux séjournent une partie de l'année.

### **c. Transhumance**

La transhumance est une pratique saisonnière et cyclique consistant en un déplacement des troupeaux le long de parcours spécifiques, renouvelée annuellement. Ce mode de déplacement des troupeaux repose sur une exploitation extensive des ressources des parcours, généralement supervisée par des bergers. Leur expertise s'appuie sur des connaissances traditionnelles, qui sont bénéfiques pour la compréhension des milieux naturels mais qui présentent des limites en termes de zootechnie. Les défis sont associés à la fluctuation saisonnière de la qualité des fourrages ainsi qu'à une gestion inadéquate des troupeaux en termes d'alimentation, de reproduction ou encore de santé.

#### **I.1.2 Système d'élevage semi-intensif**

Ce système se caractérise par le fait que les troupeaux de dromadaires sont constitués uniquement de femelles laitières et maintenus en stabulation pendant la saison sèche. Ils reçoivent une ration alimentaire le matin avant de partir à la recherche de pâturages dans les zones périphériques de la localité. Ils retournent tôt l'après-midi pour être alimentés en eau et en compléments alimentaires tels que du tourteau d'arachide, du son, du riz, du blé, parmi d'autres. Pendant la période pluvieuse, l'alimentation des animaux repose essentiellement sur les pâturages naturels, ce qui améliore significativement la production de lait d'un point de vue quantitatif et qualitatif. D'ailleurs, cette production varie en moyenne de 3 à 7l/j, en fonction de la phase de lactation des animaux. Ce schéma a accordé aux dromadaires un statut préférentiel par rapport à d'autres espèces domestiques, suscitant l'intérêt de différentes intervenants, à savoir, responsables, commerçants et pourvoyeurs de fonds, ces derniers investissent dans cette activité pour sa renommée et ses possibilités d'investissement. Ces éleveurs confient fréquemment la gestion des troupeaux à des bergers rémunérés et font appel à des services de santé animale pour la prophylaxie, les soins vétérinaires et la vaccination. Cependant, l'élevage semi-intensif des dromadaires est confronté à des défis dus à une gestion parfois inefficace de cette espèce. Afin de maximiser leurs rendements, les éleveurs préfèrent acquérir des femelles qui vont mettre bas ou encore celles ayant mis bas récemment. Une fois qu'elles ont cessé de produire, ces femelles, encore aptes à se reproduire, sont généralement cédées avec leur progéniture pour le renouvellement du cheptel, ce qui peut compromettre la durabilité de l'élevage, ces animaux étant souvent abattus avant la fin de leur période de

reproduction.

### **I.1.3 Systèmes d'élevage intensif**

Ce système englobe les exploitations qui sont menées de manière sédentaire, périurbaine voire intra-urbaine.

#### **a. Sédentaire**

La notion de sédentarisation est parfois utilisée pour décrire la transition des populations nomades vers un mode de vie sédentaire, caractérisé par une réduction des déplacements et l'adoption de pratiques agricoles. Dans le cadre de l'élevage sédentaire, bien que les troupeaux puissent parcourir de longues distances, ils regagnent chaque soir le village. Ce système d'élevage repose sur l'exploitation des ressources alimentaires locales à proximité des habitations permanentes, combinée à des activités agricoles, généralement avec des troupeaux de petite envergure.

Un nouveau modèle d'exploitation des dromadaires a récemment vu le jour, consistant à les engraisser dans des pâturages spécifiques en prévision de leur abattage. En effet, après avoir acheté les dromadaires dans les zones de production, ils sont acheminés par camion vers les régions d'engraissement avant l'abattage. Cette méthode semble gagner en popularité récemment vu la hausse des prix des viandes rouges.

Pour les dromadaires de courses, le système intensif paraît aussi être également adéquat, qui, grâce à sa capacité à s'adapter aux normes de ce système, satisfait la demande croissante des habitants des zones désertiques et semi-désertiques. Malgré son association traditionnelle avec les vastes espaces, l'intensification de l'élevage du dromadaire le rapproche progressivement des autres animaux de rentes. En outre, son aptitude à relever les défis alimentaires actuels lui confère une position prometteuse dans les industries de production animale à venir.

#### **b. Périurbain**

Les systèmes d'élevage périurbains ont émergé à l'intérieur des grandes agglomérations et à proximité des villes, en réponse aux objectifs fixés par les éleveurs de chameaux, et ce en termes de fourniture de lait, viande, laine, ou encore pour des activités récréatives ou artistiques.

Ces systèmes d'élevage ont émergé suite à la transition des chameliers nomades vers une vie

sédentaire, les amenant à s'installer en périphérie des zones urbaines pour y développer leurs activités.

### **c. Intra-urbain**

Au sein de l'environnement intra-urbain, les animaux sont hébergés dans des écuries généralement adjacentes aux résidences familiales, illustrant un système d'élevage intensif. Ce schéma se focalise principalement sur les pratiques sportives, en particulier l'élevage de Méharis, ainsi que pour la fourniture de viande destinée (animaux destinés à l'abattage). Les animaux sont maintenus en captivité dans des enclos où ils sont nourris avec des aliments énergétiques, principalement des fourrages grossiers pour les spécimens les plus jeunes. Quant aux animaux destinés à la production de viande, tels que les chameaux, ils sont soumis à un processus d'engraissement pouvant s'étendre jusqu'à six mois.

## **I.2 Systèmes d'élevage spécifiques aux camélidés**

La typologie des systèmes d'élevage des camélidés fait émerger principalement trois systèmes qui se caractérisent par des approches et des stratégies très variées.

### **I.2.1 Semi-gardé**

Le système semi-gardé de gestion des chameaux se caractérise par l'accompagnement temporaire d'un chamelier auprès d'un troupeau collectif appartenant à une même famille. Cette pratique débute généralement en Septembre et se poursuit jusqu'en Mars, une période critique marquée par l'activité sexuelle des chameaux, comprenant la reproduction, le chamelage et le marquage. Durant cette période, la présence continue du chamelier est cruciale pour garantir la surveillance et le suivi des animaux. En revanche, de Avril à Août, marquée par des conditions environnementales difficiles et une chaleur intense, les chameaux sont laissés en pâturage libre sans surveillance constante. Cette période correspond à une phase de transhumance pendant laquelle les animaux se déplacent en toute liberté. En revanche, les petits ruminants demeurent habituellement à proximité des oasis en compagnie des éleveurs, souvent en cohabitation avec les dromadaires.

### **I.2.2 Divagation (Hmil)**

Le système de divagation, aussi appelé « H'mil », représente une forme d'élevage

extensif qui est généralement privilégiée en période de conditions climatiques défavorables, notamment en raison de la rareté des pâturages. Cette pratique implique le déplacement libre des troupeaux qui recherchent des points d'abreuvements et de potentiels pâturages qui se développent suite aux précipitations rares. La majorité des éleveurs qui recourent à ce système sont sédentaires et impliqués dans diverses activités, dont le commerce principalement. Ils surveillent la progression de leurs troupeaux via les marchés aux bestiaux, tout en assurant la surveillance et la récupération de leurs chameaux près des points d'eau pendant la période estivale.

### **I.2.3 Semi-intensif spécialisé**

Dans ce système, semi-intensif spécialisé, les chameaux sont soit en pâturage libre, soit confinés dans des fermes d'élevage, selon une alternance établie. Ce mode de gestion est adopté par des éleveurs sédentaires qui confient leurs troupeaux à des bergers pour des déplacements temporaires en quête de pâturages et d'eau. Pendant cette période, les chamelles laitières, en phase de tarissement, sont laissées en liberté durant les saisons estivales et automnales. Dès le début de l'activité sexuelle des animaux, ces derniers sont récupérés et acheminés vers des étables pour y être pris en charge.

## **I.3 Conduite de l'alimentation**

Les camélidés sont remarquablement réputés pour leurs capacités à s'adapter aux écosystèmes désertiques, ce qui leurs confèrent une grande résistance aux conditions climatiques extrêmes telles que la chaleur intense pour le dromadaire, ou encore, le froid pour le chameau de Bactriane. En outre, ils montrent de grandes aptitudes à faire face à des conditions de sécheresse et de pénurie d'eau, ce qui leur permet de supporter de longs intervalles entre les périodes de consommation d'eau et de se réhydrater rapidement en cas de besoin.

D'un point de vue physiologique, les camélidés possèdent un système digestif spécialement adapté pour valoriser la nutrition des plantes peu nutritives. Leur salive abondante agit comme un puissant tampon, facilitant une digestion lente dans l'estomac et un transit intestinal prolongé. Ces adaptations leur permettent d'exploiter efficacement des fourrages à faible teneur en nutriments. En tant qu'herbivores, les camélidés se nourrissent principalement de pâturage, une activité fortement influencée par les conditions climatiques. Le dromadaire se

distingue par sa capacité à se nourrir efficacement dans des environnements arides et hostiles. Il peut consommer des plantes à faible valeur nutritive, y compris celles très épineuses, non seulement par nécessité mais aussi par préférence. En pâturant continuellement tout en se déplaçant, il limite la quantité de végétaux consommés à chaque arrêt, sauf pour des espèces comme l'Acheb, qu'il brote intégralement. Ce comportement est souvent décrit comme un "pâturage ambulatoire", car le dromadaire est constamment en mouvement à la recherche de nouvelles zones de pâture. Même lorsque les ressources alimentaires sont abondantes, il peut parcourir entre 50 et 70km par jour. Pendant la saison chaude, il préfère pâturer à l'aube et au crépuscule, généralement pendant 4 à 8h/j, tandis qu'il consacre environ 6h à la rumination.

D'un point de vue alimentation, au sens strict du terme, les camélidés ont des besoins alimentaires relativement faibles où ils consomment approximativement 2kg de matière sèche pour chaque tranche de 100kg de leur poids vif. En outre, leurs besoins en eau sont également modérés, estimés à environ 80ml par kilogramme de poids vif par jour, soit la moitié de ceux d'une vache. Toutes ces spécificités font que les camélidés font partie des animaux à empreinte écologique réduite.

Dans un autre registre, durant la période estivale caractérisée par des températures élevées, il devient ardu de superviser l'ingestion de fourrage et l'approvisionnement en eau des troupeaux en pâturage. Les camélidés se nourrissent d'une diversité de végétaux tels que des graminées, des légumineuses, des arbres fourragers et des plantes herbacées, ajustant ainsi leur alimentation en fonction des ressources disponibles.

Enfin, il est utile de souligner que durant les mois d'été, le dromadaire porte son choix plutôt sur les plantes relativement sèches par rapport aux plantes vertes.

#### **I.4 Conduite de la reproduction**

Biologiquement, les camélidés se distinguent par certaines particularités. Ils atteignent leur puberté tardivement, ont une gestation prolongée, une faible fertilité et une mortalité élevée chez les jeunes individus. De plus, l'intervalle entre les naissances est important, mais ils bénéficient également d'une longévité accrue. Toutes ces caractéristiques spécifiques contribuent à limiter la productivité numérique des troupeaux de chameaux.

D'un point de vue physiologique, le cycle reproductif des grands camélidés présente des caractéristiques particulières. Ils n'ont pas de signes visibles de chaleur et l'ovulation est déclenchée par la copulation. De plus, les mâles camélidés présentent une variation

saisonnaire dans la sécrétion hormonale (testostérone), ce qui entraîne une période de rut pendant la saison hivernale.

Dans un autre registre, pendant le rut, lié à des facteurs saisonniers, le montre une intense activité sexuelle. Celle-ci se traduit par des signes physiques très visibles : instinct belliqueux, contrôle difficile de l'animal, grincement de dents, tête rejetée en arrière, mouvements de fouet de la queue, mouvements saccadés du bassin. Pendant la saison de rut, l'animal voit sa condition physique diminuer progressivement, il maigrit et perd l'appétit ne pensant qu'à se reproduire. Il urine plus que de coutume, peut présenter de la diarrhée et une salivation abondante marquée par de l'écume à la bouche. Des sécrétions des glandes occipitales (riche en stéroïdes sexuels) situées en arrière de la tête sont également observées. Par ailleurs, il extériorise fréquemment son voile du palais que les observateurs non avertis confondent souvent avec la langue. Durant cette période qui revient chaque année pendant plusieurs semaines, l'animal peut être agressif et devenir dangereux pour son entourage. Il convient donc de le manier avec précaution. Seules les personnes habituées et s'occupant régulièrement de lui sont susceptibles de l'approcher sans danger.

Contrairement aux autres espèces domestiques, il est difficile de détecter clairement le cycle sexuel de la femelle sur la base de son comportement. Les chaleurs ne sont que peu visibles. Cependant, l'acceptation du mâle est en principe considérée comme un indicateur de chaleur de la femelle bien que les relations entre cette acceptation et le cycle sexuel ne soient pas toujours bien claires. Il faut du reste rappeler que la chamelle est un animal à ovulation provoquée par l'accouplement. Un comportement souvent décrit permet de déterminer l'état de gestation de la femelle : face à un mâle ou même à tout étranger s'en approchant, la femelle gestante prend une posture raide, tenant la tête haute et levant la queue. Ce comportement survient dès le 15<sup>ème</sup> jour de la gestation. Il est considéré comme un indicateur fiable de la gestation à 95%.

D'un point de vu ratio, il est généralement conseillé qu'il soit d'un mâle reproducteur pour 10 à 15 femelles et il faut éviter de laisser deux mâles reproducteurs ensemble car les combats ne sont pas rares pendant la période de rut. Il est conseillé également d'isoler le mâle après la période des naissances car les cas d'infanticide peuvent survenir. Pour sa part, l'élevage du chamelon est toujours délicat car le taux de mortalité est assez élevé. Il faut y apporter un soin particulier et veiller à ce que le jeune reçoive correctement le colostrum après sa naissance.

En outre, les mises bas sont en principe faciles et les cas de dystocie sont exceptionnels. Le chamelon est sevré vers l'âge de 6 mois et parfois plus, mais des sevrages plus précoces sont possibles.

Pour ce qui est de la production laitière, des pratiques de contrôle et d'interprétation des flux de lait, détection éventuelle de mammites ainsi que l'assurance d'une hygiène globale à la traite devraient être pratiquées. Cette dernière peut être manuelle ou mécanique. De plus, Il est recommandé de surveiller attentivement la croissance des chameaux jusqu'à leur sevrage et éventuellement au-delà, si besoin.

En dernier, bien que les camélidés puissent avoir une apparence externe similaire à celle des vaches, leur anatomie mammaire présente des différences significatives. Les trayons ont une forme variable et la partie citernale est peu développée. La capacité de production laitière du chameau est en moyenne de 3000l/lactation, toutefois, celle-ci reste largement dépendante de la race, de l'alimentation ainsi que des conditions climatiques dans lesquelles évoluent ces animaux.

### **I.5 Gestion sanitaire**

Les pathologies les plus dominantes chez les camélidés sont assez similaires à celles rencontrées avec les autres animaux de rente. Il s'agit généralement de la gale, trypanosomose, parasitisme gastro-intestinal, la variole. Il est également rencontré d'autres pathologies dont des maladies cutanées, abcès ou encore la diarrhée du chameau. À cet égard, généralement, se sont des troubles métaboliques dont la cause est difficile à déterminer. D'ailleurs, les vétérinaires praticiens connaissent très mal l'espèce et peu d'entre eux ont pu être confrontés à cet animal dans leur exercice quotidien. Il peut être donc conseillé qu'un vétérinaire se spécialise quelque peu à la médecine vétérinaire caméline, mais surtout puisse acquérir une expérience dans le contexte local d'autant plus que la pathologie du chameau en milieu désertique est très peu connue. Il convient de souligner en amont que le comportement adaptatif des dromadaires engendre des particularités dans le domaine de la pharmacologie ainsi que dans l'interprétation des signes de la maladie. Par exemple, il est établi que les dromadaires ne manifestent pas de fièvre en tant que symptôme clinique, du fait de la variabilité de leur température corporelle pouvant atteindre jusqu'à 8°C au cours d'une même journée pour réguler la chaleur. De surcroît, les caractéristiques immunologiques propres à cette espèce, telles que les chaînes d'immunoglobulines, révèlent des différences significatives avec d'autres mammifères, ce qui implique une vigilance particulière dans l'utilisation des vaccins et des kits de diagnostic élaborés et testés sur d'autres espèces animales. De plus, il faut être prudent quant à l'administration de médicaments aux dromadaires, en raison de l'inadéquation potentielle des références pharmacocinétiques

provenant d'autres espèces animales, notamment les bovins. Ainsi, il convient d'éviter de simplement extrapoler les doses appropriées pour le "gros bétail".

D'un point de vue sémiologique, il est assez commun que les dromadaires présentent une symptomatologie subtile, ce qui peut rendre le diagnostic parfois complexe. De nombreuses observations indiquent que l'expression clinique chez le dromadaire peut être étonnamment simple : l'animal peut s'allonger et décéder sans signes précurseurs visibles. Même si ces propos sont sans doute exagérés, ils ne sont pas dénués de tout fondement. Il convient donc d'interpréter au mieux les signes de la maladie. L'apparence de l'animal ne suffit pas pour porter un jugement sur son état de santé. Un dromadaire efflanqué avec une bosse diminuée peut être aussi le résultat d'une maladie que les conséquences de plusieurs semaines de privation d'eau. Dans ce dernier cas, le gain de poids est rapide et l'apparence générale réversible dans un court laps de temps. Pour sa part, l'aspect « miteux » de son poil n'est souvent lié qu'aux changements de saison. Avant tout examen clinique, il est donc indispensable de s'intéresser à l'environnement de l'animal, à l'historique des maladies dans le troupeau, aux conditions alimentaires et d'abreuvement dans une période récente. En outre, un animal malade manifeste quelques réticences à se déplacer et aura tendance à s'isoler du troupeau. Souvent, il adopte des postures assez caractéristiques. Il a tendance à rester en position baraquée et à allonger son cou sur le sol ou à lancer des plaintes lancinantes. En cas de douleurs aiguës, la respiration peut devenir haletante, les naseaux et la bouche restent ouverts. Le dromadaire affecté de douleurs abdominales se couche sur le côté, les jambes pédalent dans le vide et le cou se place en extension. À l'agonie, l'écume peut souiller sa bouche et des cris plaintifs continus lui donnent un rictus exprimant une extrême souffrance. Par ailleurs, pour un examen clinique complet de l'animal, il est souvent suggéré de suivre un protocole basé sur les critères suivants :

- Information générale sur le troupeau d'origine, le sexe, l'âge et le poids ;
- Description des principaux symptômes visibles ;
- Appétit de l'animal ;
- Date du dernier abreuvement ;
- Prise de température rectale ;
- Mesure de la fréquence respiratoire et examen de la respiration ;
- Mesure du pouls sur l'animal en position baraquée ;
- Examen des muqueuses ;

- Palpation des ganglions lymphatiques accessibles (au nombre de 10) ;
- Examen abdominal ;
- Palpation rectale ;
- Examen des fèces ;
- Examen des urines ;
- Examen de la salive ;
- Examen des déjections diverses ;
- Examen de toutes les lésions externes d'apparence anormale.

De plus, il convient de souligner que la prévention reste un moyen efficace pour combattre les pathologies dominantes. L'essentiel des soins préventifs consiste à déparasiter régulièrement les animaux. Dans cette perspective, il est généralement conseillé de tenir compte des points suivants :

- Le dromadaire est connu pour être peu affecté par la douve du foie et les strongles digestifs (parasites de l'intestin), il convient donc d'utiliser un traitement saisonnier (en fonction des mises à l'herbe) identique à celui des bovins ;
- Le chameau est sensible aux troubles affectant la peau et au parasitisme externe (gales, tiques notamment). Un traitement approprié contre ce parasitisme peut s'appuyer sur les molécules classiques utilisées pour d'autres espèces (ivermectine), mais cela nécessite d'écarter le lait de toute consommation humaine ;
- Le chamelon est souvent fragile et les taux de mortalités souvent élevés. Il faut donc apporter un soin particulier aux nouveau-nés et consistent à :
  - ✓ Éviter les naissances aux saisons difficiles ;
  - ✓ Apporter à la mère en fin de gestation les éléments nécessaires (compléments minéraux et vitaminés) pour obtenir un petit robuste à la naissance ;
  - ✓ Distribuer la totalité du colostrum (premier lait) rapidement après la naissance ;
  - ✓ Désinfecter le cordon ombilical ;
  - ✓ Laisser le petit dans les bâtiments en cas de temps humide et froid.

En guise de conclusion, pour lutter efficacement contre les différentes pathologies, la maîtrise de l'aspect de la santé se résume aux points suivants :

- Traiter les affections principales ;

- Mettre en place de bonnes pratiques de contention ;
- Utiliser des techniques sédatives et d'anesthésie
- Réaliser des examens cliniques et des prélèvements ;
- Interpréter les résultats d'analyses de laboratoire
- Traiter les animaux malades ;
- Prévenir les maladies ;
- Réaliser des autopsies.

## II. Conduite d'élevage des équidés

Les équidés, comprenant le cheval, l'âne, le zèbre et leurs hybrides, occupent une place centrale dans l'industrie équine. L'élevage est principalement axé sur le cheval, utilisé dans divers domaines tels que les sports équestres, les loisirs, la sécurité, le cinéma et la traction. En parallèle, cette activité permet la fabrication d'une variété de produits dont le lait, la viande, le cuir, ainsi que des engrais tels que le fumier, le sang séché et la gonadotrophine chorionique équine.

### II.1 Modes d'élevage propres aux chevaux

L'élevage des chevaux requiert des surfaces spacieuses et des installations adaptées. Il est préférable d'avoir une grande étendue de pâturages avec un sol de qualité pour des considérations économiques. Un climat de type océanique est généralement plus propice, car dans un climat continental, la période de croissance de l'herbe est réduite générant ainsi des coûts supplémentaires en termes d'alimentation. De plus, une humidité excessive favorise la prolifération de parasites, nuisibles à la santé des chevaux. Par conséquent, maintenir un niveau d'humidité modéré est essentiel. L'approvisionnement en alimentation et en paille est indispensable, de même que la proximité des services vétérinaires constitue un critère essentiel à prendre en compte.

D'un point de vue purement technique, à travers le monde entier, les chevaux sont menés sous le système d'élevage extensif, celui-ci peut prendre également l'appellation de « élevage en semi-liberté » ou encore « haras sauvage ». Ce système se distingue par le fait que les chevaux sont généralement réunis « rassemblés » une fois par an pour être dénombrer ainsi que de recevoir des soins. Il est utile de souligner que les chevaux sauvages, appartenant à aucun propriétaire, ne font pas partie du système d'élevage extensif. Par ailleurs, malgré le caractère extensif de l'élevage des chevaux, leur milieu de vie devrait être mis en avant. Ainsi,

installer une clôture de pâture adéquate qui soit bien visible, robuste et suffisamment haute pour empêcher les chevaux de la franchir. L'usage de fil de fer barbelé ou torsadé reste déconseillé en raison des risques de graves blessures qu'il comporte. Dans le cas où son utilisation serait inévitable, il est recommandé de le renforcer avec une clôture électrique à l'intérieur afin de dissuader les chevaux de s'en approcher. Les solutions les plus efficaces comprennent l'utilisation de poteaux avec des lisses en bois et la plantation de haies denses. En outre, il faut limiter l'aménagement de la pâture au minimum. Il est recommandé de drainer les mares et les fosses d'eau, ou de les sécuriser afin de prévenir tout incident, tout en garantissant un approvisionnement régulier en eau. Il est également essentiel d'éliminer les végétaux épineux tels que les ronces. Chaque enclos destiné aux chevaux doit être pourvu d'une structure abritée afin de leur offrir une protection contre les conditions météorologiques défavorables, en particulier la pluie.

Enfin, il est à noter qu'il existe certaines formes d'élevage « intensif » des chevaux. Ces derniers se spécialisent dans l'engraissement afin de fournir de la viande chevaline destinée principalement à l'export. Parmi ces pays, le Canada, qui exporte des chevaux sur pieds vers le Japon, ces derniers sont encore engraisés puis orientés vers les abattoirs. En outre, les pays adoptant ce mode d'élevage ont été largement contestés au vu de ce qui est subi par les animaux, particulièrement en termes de maladies et de mortalités.

## II.2 Conduite de l'alimentation

Principalement à base de fourrages, l'alimentation reste toutefois influencée par les conditions climatiques locales et le type d'élevage. Les besoins alimentaires des chevaux varient considérablement en fonction de la race sélectionnée, certaines races étant plus résistantes que d'autres. Les chevaux présentent des exigences variables en matière d'alimentation, de réaction aux conditions climatiques et de prédisposition aux maladies et aux problèmes de sabots. Le Pur-sang est généralement considéré comme la race la plus délicate, suivie des chevaux de type trotteur ou Selle. Les chevaux Arabes sont réputés pour leur rusticité, tandis que les poneys et les chevaux de trait, qualifiés de « sang-froid », sont les moins exigeants.

Dans un environnement de pâturage, les équidés se nourrissent essentiellement d'herbe, complétée par du foin et parfois des céréales telles que l'avoine. Il est généralement recommandé de prévoir un cheval par hectare de pâture, cependant, les juments poulinières destinées à des activités sportives ou de course peuvent nécessiter jusqu'à deux hectares.

L'alimentation des chevaux est fortement influencée par le type d'élevage, ce qui favorise souvent l'adoption d'un régime alimentaire spécifique plutôt que d'une approche plus traditionnelle.

Pour les juments de trait, les dépenses alimentaires sont principalement attribuables à l'entretien, constituant 50 à 60% de leurs besoins totaux tout au long de leur cycle de production. Ces coûts diminuent pendant la gestation et surtout la lactation, des périodes caractérisées par une disponibilité abondante et économique des ressources végétales. Les chevaux utilisés pour les loisirs et les activités équestres présentent un développement plus tardif. Au cours de leur croissance, les dépenses liées à l'alimentation et à la gestion représentent la part prédominante des coûts productifs, d'ailleurs, les coûts d'entretien représentent entre 70 et 90% du montant total. Cette répartition des coûts est moins prononcée pour les chevaux de grande valeur destinés aux sports de haut niveau ou aux courses. En Europe, plus précisément en France, les chevaux de trait destinés à fournir de la viande sont élevés en intensif ou encore en extensif. En intensif, les jeunes poulains sont rapidement engraisés après le sevrage en recevant des rations riches en fourrages de haute qualité ainsi que des concentrés tels que les céréales et les tourteaux. En revanche, les systèmes extensifs favorisent une alimentation basée sur des fourrages de qualité supérieure (0,58 à 0,66 UFC), avec une faible complémentation en concentrés (céréales et tourteaux) distribués à hauteur de 35 à 60%.

Par ailleurs, dans les systèmes extensifs, l'alimentation est obtenue à partir de fourrages de haute qualité nutritionnelle et additionnée d'une part minime d'aliments concentrés (5 à 20%). En outre, à l'entraînement ou au travail, les chevaux de course ou de sport sont généralement nourris avec des aliments concentrés de haute qualité, conçus pour offrir une biodisponibilité maximale. Ces régimes modernes, de plus en plus élaborés, sont souvent enrichis en lipides pour fournir de l'énergie, ainsi qu'en protéines digestibles provenant d'une variété de céréales. Il est envisageable de cohabiter les pâturages des chevaux avec ceux des bovins et des ovins, ces derniers se nourrissant de végétaux non consommés par les chevaux sans danger.

### **II.3 Conduite de la reproduction**

La reproduction des équidés est conditionnée par la puberté, celle-ci se manifeste généralement chez les jeunes chevaux entre les âges de 2 à 4 ans. En effet, les juments sont mises à la reproduction lorsqu'elles atteignent 75% du poids adulte, facteur influencé par

l'âge où cette opération est pratiquée de la façon suivante :

- ✓ Entre 42 et 48 mois chez les races légères ;
- ✓ Entre 36 et 42 mois chez les races intermédiaires ;
- ✓ Entre 30 et 36 mois chez les races lourdes ;
- ✓ À 5 ans (60 mois) chez les races considérées rustiques.

De même pour les étalons, l'âge d'initiation à la reproduction est de :

- ✓ 30 mois chez les races lourdes ;
- ✓ 36 mois chez les races pur sang et trotteur ;
- ✓ Entre 42 et 48 mois chez les purs sangs.

En outre, la longévité reproductive des étalons est déterminée par la qualité de ses produits, en étant plus haute chez les races légères que chez les lourdes qui manifestent une baisse de l'ardeur sexuelle, entamée dès l'âge de 13 ans jusqu'à 16 à 18 ans. Normalement, après l'âge de 10-12 ans, la qualité des produits diminue à quelques rares exceptions et l'âge maximal de reproduction effective est généralement de 20 ans.

Enfin, il convient de noter que la longévité reproductive des juments est de 16 ans et que la réforme est opérée dans les cas suivants :

- ✓ Long intervalle entre parturitions ;
- ✓ Faible production laitière ;
- ✓ Avortement répété ;
- ✓ Emphysème pulmonaire ;
- ✓ Exostoses osseuse.

### **II.3.1 Préparation des reproducteurs pour la monte**

La monte des chevaux a un caractère saisonnier et sollicite une période de préparation comprise entre 6 et 8 semaines. La préparation de la campagne de monte doit répondre aux objectifs suivants :

- ✓ Améliorer la qualité nutritionnelle des aliments ;
- ✓ Opérer un flushing deux semaines avant la campagne. Durant cette période, il est administré des rations plus de concentrées et moins volumineuses ;

- ✓ Créer un microclimat favorable à la manifestation des chaleurs ;
- ✓ Intensifier le régime de mouvement ;
- ✓ Améliorer l'hygiène corporelles (pansage et parage des sabots) ;
- ✓ Pratiquer un examen sanitaire vétérinaire complet ;
- ✓ Contrôler la quantité et la qualité de la semence.

Dans un autre registre, le processus de la reproduction équine est essentiellement pratiqué à l'aide de la technique de l'insémination artificielle. Celle-ci reste recommandée dans le cas d'utilisation d'étalons améliorés et demeure obligatoire en cas de présence des maladies à transmission sexuelle. Techniquement, le volume moyen de l'éjaculat doit être en moyenne de 50ml, la concentration de 70 millions de spermatozoïdes/ml, avec une motilité individuelle et massale de plus de 80% ainsi que moins de 20% de spermatozoïdes anormaux morphologiquement.

D'un point de vue alimentaire, les reproducteurs ont besoins de rations très bien équilibrées en termes de composition (protéines, sels minéraux et vitamines). À cet effet, il faut prévoir 7,8UFC quotidiennement pour un étalon, au repos, pesant 500kg, tandis que, en saison de monte, il faut prévoir 9,6UFC. Par ailleurs, durant la période de restauration de l'organisme, 1,6 à 2UFC sont suffisants. En outre, la sous-alimentation des étalons pourrait causer une baisse de la libido, une dégradation de la qualité de l'éjaculat, une baisse de fécondité et une dépréciation du poids des poulains nouveaux-nés. En revanche, une suralimentation causerait une asthénie où les étalons deviennent paresseux et montrent une diminution de l'ardeur sexuelle. En d'autres termes, les rations doivent apporter l'énergie nécessaire et les substances nutritives, toutefois, sans surcharger le tube digestif. En effet, durant la saison de monte, il est administré des rations à effet stimulant pour la spermatogenèse, celle-ci peut être composée de carottes, lait écrémé (5,9 à 7l/j), 4 jaunes d'œufs ainsi que de la farine de poisson (200 à 300g).

Quant aux juments, elles peuvent manifester des chaleurs de façon continue, avec une intensité accrue particulièrement au printemps. À cet effet, lors de l'utilisation photopériode artificielle, l'œstrus se manifeste après 8 à 10 semaines. Le cycle œstral moyen dure 21 jours, avec une période d'œstrus de 2 à 8 jours. Pendant la période de reproduction, une alimentation équilibrée et une condition physique optimale de la femelle sont essentielles. À cet effet, si la jument est de condition physique maigre, il est recommandé une suralimentation de courte durée, en enrichissant la ration en énergie et en protéines. En revanche, si la jument est grasse ou encore obèse, il est conseillé de réduire l'apport en fourrages à haute valeur énergétique

ainsi que de hausser le rythme des activités physiques. À défaut, les femelles peuvent présenter des troubles du cycle sexuel qui se manifestent par des anoestrus prolongés, des chaleurs anovulatoires ou encore des atonies utérines.

### **II.3.2 Organisation technique de la monte**

Techniquement, la monte doit se dérouler en 4 étapes distinctes, à savoir :

#### **a. Préparation de la jument**

Il faut tenir en place les pieds postérieurs de la jument à platelonge, bander la queue et laver la vulve et ses alentours au bicarbonate de sodium (5%).

#### **b. Préparation de l'étalon**

L'étalon est conduit à la salle de monte, après la préparation de la jument. Par la suite, le rapprochement de la jument est facilité afin de permettre le flairage. L'étalon est gardé derrière la jument jusqu'à l'érection du pénis.

#### **c. Monte proprement-dite**

La monte doit être très surveillée afin d'éviter que le pénis pénètre dans le rectum de la jument. L'intervention de l'opérateur reste nécessaire pour éloigner la queue de la jument ainsi que de diriger le pénis.

#### **d. Soins post monte**

Après la monte, l'étalon est brossé, recouvert d'une couverture et son pénis est nettoyé à l'aide d'une solution désinfectante. Pour sa part, la jument est faite marcher pendant quelques minutes afin d'éviter le reflux du sperme, par la suite, elle est conduite à l'étable.

### **II.4 Gestion sanitaire**

La prophylaxie sanitaire est un concept regroupant différentes techniques qui permettent d'éviter l'apparition puis la propagation de certaines maladies. Cette notion repose sur des règles d'hygiène comme la désinfection, les quarantaines (équidés venant de l'étranger), la mise en interdit de périmètre, l'élimination des sujets malades ou infectieux, le dépistage des infectés latents ou en incubation et le dépistage des porteurs sains ou en incubation. En d'autres termes, c'est une discipline tournée vers l'étude de maladies qui se transmettent entre individus, particulièrement ceux qui touchent les équidés, car ils vivent

souvent en groupe ou même en club très proches les uns des autres. Ces maladies sont notamment des maladies parasitaires et infectieuses. Afin d'éviter l'apparition et la propagation de ces maladies, plusieurs mesures d'hygiène sont recommandées et se résument aux points suivants :

- Maintenir les boxes propres ;
- Nettoyer abreuvoirs et mangeoires régulièrement
- Désinfecter les locaux, le matériel et les véhicules assez fréquemment. Une désinfection est toujours précédée d'un nettoyage et son efficacité est liée à plusieurs facteurs (nettoyage haute pression, dosage du désinfectant, température, temps d'action...etc) ;
- Retirer les crottins le plus souvent possible, même dans les paddocks ;
- Séparer les jeunes chevaux des adultes, ces derniers sont plus résistants et peuvent être porteurs de parasites ou même de maladies qui pourraient être néfastes pour les jeunes chevaux qui ont une couverture immunitaire plus faible ;
- Procéder à un vide sanitaire des pâtures chaque année ;
- Contrôler le stockage du fumier qui peut être le foyer de certaines maladies.

Pour sa part, la prophylaxie médicale repose sur l'administration régulière d'antiparasitaires et notamment de vermifuges. Dans ce sens, il est primordial de vermifuger régulièrement l'animal (dose adaptée au poids) même si, chez les chevaux adultes, une fréquence de vermifugation trop importante peut être la cause de résistance des parasites aux vermifuges. Les principes de vermifugation sont différents selon l'âge de l'animal mais les juments gestantes ou en lactation n'ont pas besoin d'un traitement spécifique. Pour évaluer le taux de parasites chez un cheval, une coproscopie (quantification du nombre d'œufs de parasites dans le crottin) doit être réalisée. Cette analyse peut se faire régulièrement et est même conseillée lors des changements de saison. En fonction des résultats, l'animal peut être désigné en tant que « fort excréteur » et devra être vermifugé très régulièrement (tous les deux, trois ou quatre mois). En revanche, si le cheval vit en groupe, il est conseillé de vermifuger tous les individus au même moment et si possible de les rentrer quelques jours après le traitement. Il est préconisé de procéder à la vermifugation d'un cheval nouvellement acquis avant de l'introduire dans le troupeau. En outre, pour éviter l'apparition de résistance des parasites, il est recommandé de faire varier le type de produits utilisés d'une vermifugation à une autre. La résistance à l'ivermectine et à la moxidectine est observée. Les signes cliniques d'une

infestation parasitaire chez le cheval peuvent inclure une queue ébouriffée, un pelage hirsute, une perte de poids et une dysorexie (trouble de l'appétit), des diarrhées et même des coliques. De façon résumée, les principales maladies rencontrées chez les chevaux peuvent être d'origine diverses. Parmi toutes les pathologies existantes, il est particulièrement recensé 10 pathologies fréquentes, à savoir :

- Colique ;
- Ulcères gastriques ;
- Tendinite ;
- Arthrose ;
- Ostéochondrose ;
- Rhinopneumonie ;
- Piropasme (maladie de Lyme) ;
- Abscess ;
- Emphysème ou asthme ;
- Sarcoïdes.

En ce qui concerne la prophylaxie vaccinale chez le cheval, elle se concentre principalement sur six vaccins :

- **Grippe équine** : Maladie virale hautement contagieuse causée par un virus influenza de type A.
- **Rhinopneumonie** : Causée par un virus de l'herpès. Un cheval infecté reste porteur à vie. La maladie se présente sous trois formes : respiratoire, abortive et nerveuse.
- **Tétanos** : Caused par des neurotoxines produites par la bactérie anaérobie *Clostridium tetani*.
- **Rage** : Rhabdovirus qui affecte le cerveau, transmis par morsure ou griffure d'un animal infecté.
- **Gourme** : Maladie respiratoire très contagieuse, bien que le vaccin ne soit plus actuellement commercialisé.
- **Virus du Nil occidental** : Maladie nerveuse transmise par les moustiques, avec un vaccin disponible mais facultatif.

Il est important de noter que la vaccination est pratiquée par voie intramusculaire, dans la majorité des cas. Il est également recommandé de vacciner tout un groupe de manière cohérente pour permettre d'assurer l'efficacité maximale de la prophylaxie.

## Conclusion

De façon générale, les camelins, comprenant les dromadaires et les chameaux, sont des animaux fascinants et bien adaptés à leur environnement souvent aride et extrême. Pour leurs parts, les équins, incluant les chevaux, les ânes ou encore les zèbres sont des animaux qui ont montré également de grande capacité d'adaptation dans leurs environnements jouant ainsi des rôles vitaux dans la survie et le développement des sociétés humaines. Dans le même ordre d'idées, alors que les camelins sont spécialisés pour survivre dans des conditions arides et extrêmes, les équins offrent une polyvalence remarquable à travers diverses utilisations dans l'agriculture, le transport, et même dans les loisirs et le sport. La relation symbiotique entre ces animaux et les humains illustre l'importance de leur domestication et leur influence sur les cultures à travers l'histoire.

Pour exploiter au mieux ces espèces animales, leurs alimentations se retrouvent systématiquement au cœur du développement de ces activités. Dans ce sens, une alimentation équilibrée reste essentielle pour garantir croissance, productivité et santé, ce qui influence à son tour les produits animaux dont les principaux sont le lait et la viande. D'un point de vue pratique, certains aspects de l'alimentation devraient être considérés et concernent principalement la qualité des matières premières, l'équilibre des rations ou encore, les innovations technologiques dans ce domaine. Plus spécifiquement, l'alimentation des camélidés et des équidés reste elle aussi cruciale, au vu des besoins nutritionnels spécifiques, de leurs rôles dans les cultures et les économies locales ainsi que leur impact sur les écosystèmes en général. En somme, assurer une alimentation équilibrée pour ces espèces demeure essentiel afin de garantir productivité, santé et bien-être. Pour les camélidés, leur alimentation doit prendre en considération leur capacité unique à digérer les plantes fibreuses et à tolérer la sous-alimentation. Pour leurs parts, les équidés, leur alimentation est à base de fourrages et complétée de concentrés afin de répondre à leurs exigences nutritionnelles particulières. Les besoins de ce groupe d'animaux est aussi fonction de l'activité, l'âge ainsi que l'état de santé. En outre, l'alimentation des camelins et des équins nécessite une approche adaptée aux besoins caractéristiques de chaque espèce tout en considérant la physiologie, l'environnement ou encore l'utilisation. Cela contribue à garantir productivité, longévité et santé garantissant ainsi qu'une utilisation efficiente des ressources alimentaires et animales.

En dernier, assurer la pérennisation des espèces camelines et équines passe impérativement par une meilleure connaissance et maîtrise du phénomène de la reproduction. À cet égard, la reproduction des camelins et des équins est marquée par des caractéristiques spécifiques à

chaque groupe, reflétant leur adaptation aux environnements et leurs stratégies de survie. Les différences dans leur biologie reproductive jouent un rôle fondamental dans leur gestion et leur utilisation par l'homme. En d'autres termes, le cycle reproductif des camelins reste très étroitement lié aux conditions climatiques, avec une gestation longue et une maturité sexuelle tardive, adaptée aux environnements extrêmes où les ressources sont limitées. La reproduction est saisonnière et optimisée pour maximiser la survie des jeunes dans des conditions difficiles. Par ailleurs, les équins ont un cycle œstral plus régulier et plus fréquent, avec une gestation similaire en durée mais une maturité sexuelle plus précoce. Leur stratégie reproductrice permet une adaptation rapide à une variété de conditions, favorisant des opportunités de reproduction fréquentes et une croissance rapide des populations. Enfin, ces différences soulignent l'importance de la biologie reproductive dans l'adaptation des espèces à leurs habitats respectifs et ont des implications pratiques pour leur gestion, leur élevage ou encore leur conservation.

**Références**

**bibliographiques**

**Références bibliographiques**

- ADAMS C.** (2019). Camel crazy: A quest for miracles in the mysterious world of camels. Édition New World Library. 288p.
- ALHAJ OA., FAYE B. and AGRAWAL PA.** (2020). Handbook of research on health and environmental benefits of camel products. Science Reference, IGI-Global. 480p.
- ARNE V. et ZALKIND JM.** (2005). L'élevage du cheval. Édition Educagri. 239p.
- BLANCHARD TL., VARNER DD., SCHUMACHER J., LOVE CC., BRINSKO S P. et RIGBY SL.** (2005). Manuel de reproduction équine. Édition Maloine. 329p.
- CHASTANT S. et SAINT DIZIER M.** (2016). Élevage de précision. Édition France Agricole, Collection : Agri Production. 270p.
- Collectif Les Haras Nationaux (IFCE).** (2014). Cheval, techniques d'élevage. Édition Les Haras Nationaux. 5<sup>ème</sup> édition. 272p.
- Collectif Les Haras Nationaux (IFCE).** (2017). Le poulain, de la naissance à 3 ans. Édition Les Haras Nationaux. 122p.
- DENIS B. et DIGARD JP.** (2019). Histoire et actualité des Camélidés d'Afrique et d'Asie. Actes de la journée d'étude de la Société d'Ethnozootecnie N°106. 90p.
- FAYE B.** (1997). Guide de l'élevage du dromadaire. Édition Sanofi : Santé et nutrition animale. 49p.
- FAYE B. et BENGOUNI M.** (2018). Camel clinical biochemistry and hematology. Édition Springer Cham. 346p.
- FAYE B., KONUSPAYEVA G. et MAGNAN C.** (2022). L'élevage des grands camélidés. Éditions Quæ. 204p.
- GLUNTZ X.** (2002). Maladie du cheval. Édition Proxima. 143p.
- KNOL E.M. et BURGER P.** (2012). Camels in Asia and North Africa: Interdisciplinary perspectives on their past and present significance. Édition Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (Austrian Academy of Sciences Press), Wien (Vienna). 298p.

**KÖHLER-ROLLEFSON I.** (2014). Camel Karma Twenty Years Among India's Camel Nomads :1. Édition Westland. 404p.

**KÖHLER-ROLLEFSON I.** (2023). Camel Karma Twenty Years Among India's Camel Nomads. Édition Kindle. 381p.

**WOLTER R.** (2014). L'alimentation du cheval. Édition France Agricole, Collection : Produire mieux. 480p.

**WOLTER R., BARRE C. et BENOIT P.** (2014). L'alimentation du cheval. Édition France Agricole 3<sup>ème</sup>. 377p.