

Marché N° 31/2015/ONCA

ELABORATION DES REFERENTIELS TECHNIQUES ET TECHNICO-ECONOMIQUES

PHASE 3 : ELABORATION DES REFERENTIELS TECHNIQUES ET TECHNICO- ECONOMIQUES SPECIFIQUE A LA FILIERE

CAS DE LA FILIERE DES VIANDES ROUGES



Livrable :

Guides pratiques pour les conseillers agricoles

Sommaire

Liste des tableaux.....	3
Liste des figures.....	3
PREAMBULE.....	4
1. Conduite alimentaire des taurillons à l’engraissement.....	5
1.1 Ingrédients de la ration pour engraissement.....	5
1.2 Elaboration de la ration.....	5
1.3 La transition alimentaire	5
1.4 Présentation de la ration.....	6
1.5 L’eau d’abreuvement	6
1.6 Pour une bonne valorisation de la ration.....	6
2. Qualité des viandes	7
2.1 Précisions sur la notion de qualité de la viande.....	7
2.2 Maitrise de la qualité des carcasses et de la viande par les facteurs génétiques.....	7
2.3 Poids vif d’abattage	8
2.4 Conduite alimentaire des taurillons	8
2.5 Maitrise du stress des animaux.....	9
2.6 Maitrise des conditions d’abattage, du transport de la viande et de sa mise en vente	9
3. Pathologies des bovins à l’engraissement.....	9
3.1 Pathologies respiratoires.....	9
3.2 Pathologies nutritionnelles et métaboliques	10
3.3 Maladies parasitaires	12
4. Bâtiments d’élevage	12
4.1 Veaux.....	12
4.2 Bovins à l’engraissement.....	13
4.2.1 Stabulation libre	13
4.2.2 Stabulation entravée	16
4.3 Considérations environnementales	19
4.4 Considérations d’implantation.....	19
4.5 Conditions d’ambiance.....	19
4.5.1 Températures et ventilation.....	19
4.5.2 Humidité relative de l’air ambiant	20
4.5.3 Vitesse de l’air	20

Liste des tableaux

Tableau 1: Critères de qualité de la viande pour chaque intervenant de la filière.....	7
Tableau 2: Normes à respecter en stabulation libre.....	13
Tableau 3: Normes à respecter en stabulation entravée.....	17
Tableau 4: Dimensions des composantes de la stabulation entravée.....	18
Tableau 5: Distance d'implantation des bâtiments d'élevage.....	19

Liste des figures

Figure 1: Graphique de stress thermique. (Adapté de Venne, 2008).....	20
---	----

PREAMBULE

L'Office National du Conseil Agricole a confié à NOVEC, le Marché N° 16/2014/ONCA pour l'établissement de l'étude relative à l'élaboration des référentiels techniques et technico-économiques.

Selon les Termes De Références (TDR), les prestations à réaliser dans le cadre de la présente proposition se présentent comme suit :

- **Phase 1** : Elaboration de la note méthodologique ;
- **Phase 2** : Caractérisation des principales filières ;
- **Phase 3** : Elaboration d'un référentiel technique et technico-économique spécifique à la filière ;
- **Phase 4** : Voies d'amélioration et mesures d'accompagnement.

Le présent dossier est relatif à la **phase 3** : Élaboration d'un guide pratique pour les conseillers agricoles.

1. Conduite alimentaire des taurillons à l'engraissement

Une ration d'engraissement doit être conçue pour maximiser la vitesse de croissance au moindre coût et avec le minimum possible de perturbations digestives.

1.1 Ingrédients de la ration pour engraissement

Dans les conditions marocaines, le grossier peut être constitué notamment de pailles de céréales, de foins d'avoine ou de luzerne et d'ensilage de maïs.

Les aliments concentrés sont constitués d'aliments énergétiques tels que le maïs, l'orge, la pulpe sèche de betterave, la pulpe de caroube, la mélasse. Les aliments protéiques englobent les tourteaux (de tournesol, de soja, de colza, ...) et les graines de légumineuses. Le son de blé et la luzerne condensée peuvent être considérés comme intermédiaires entre les deux groupes précédemment cités.

En plus des aliments, la ration doit disposer de complément minéral et vitaminé (CMV). Divers types de CMV sont commercialisés au Maroc, à titre d'exemple le CMV12-18 contient 12% de phosphore et 18% de Ca, alors que le CMV6-22 contient 6% de phosphore et 22% de Ca.

Le choix et la combinaison des aliments concentrés devront être effectués selon leur disponibilité et leur prix de façon à constituer des rations équilibrées à moindre coût.

1.2 Elaboration de la ration

Le ratio « Grossier/Concentré » est d'une grande importance dans l'élaboration de la ration pour les taurillons à l'engraissement car il détermine sa densité en nutriments notamment en énergie.

La proportion des aliments grossiers peut représenter entre 25 et 30% de la matière sèche totale de la ration et les 70 à 75% qui restent sont formés de concentrés. Il est préférable que le concentré contienne au moins une céréale grains et une source protéique tel que le tourteau.

D'un point de vue nutritionnel, la ration d'engraissement peut contenir :

- environ 14 à 15% de protéines ;
- et un ratio PDI/UFV d'environ 100 g ;
- Un complément minéral et vitaminé (incluant le sel) doit être distribué dès l'arrivée des animaux à l'unité, et représenter environ 2% de la ration totale.

1.3 La transition alimentaire

Tout d'abord, lors de l'arrivée des animaux à l'étable, il est important d'assurer une période de transition alimentaire pour éviter toute perturbation digestive : tout changement d'alimentation (qualité, quantité) s'effectue au moins sur une dizaine de jours. A cet effet, on veillera le premier jour à leur offrir un aliment grossier tel que le foin et de l'eau à volonté. Ensuite, et pendant la première semaine, on distribue une ration de transition constituée de $\frac{3}{4}$ d'aliment grossier et de $\frac{1}{4}$ d'aliment concentré. Lors de la 2ème semaine, le grossier et le concentré seront distribués à parts égales. À

partir de la 3^{ème} semaine, la ration distribuée, considérée comme la ration d'engraissement, sera constituée de $\frac{1}{4}$ de grossier et de $\frac{3}{4}$ de concentré.

1.4 Présentation de la ration

Il est préférable de donner une ration totalement mélangée, c'est-à-dire de distribuer des concentrés en association avec un aliment de structure (ration totalement mélangée). Pour assurer ce mélange, le grossier doit être haché. Cette ration permet d'améliorer les caractéristiques fermentaires dans le rumen. Ainsi, le pH serait plus élevé chez les taurillons qui ont reçu la paille hachée en mélange avec le concentré, indiquant un effet tampon lié au mode de distribution de la paille. Une amélioration des gains de poids et des indices de consommation des taurillons peut en résulter.

La ration doit être distribuée à volonté ; de sorte à ce qu'elle soit disponible à tout moment aux animaux, y compris le soir ; pour maximiser les performances de croissance-engraissement.

1.5 L'eau d'abreuvement

Le manque d'eau affecte négativement les performances animales. L'eau fraîche et propre doit être disponible en tout moment, dans des abreuvoirs propres et faciles à nettoyer. La quantité d'eau bue par un taurillon varie selon plusieurs facteurs dont la température, la nature du régime alimentaire, les quantités consommées, etc. Mais, en moyenne, on peut retenir qu'un taurillon boira environ 40 litres par jour.

1.6 Pour une bonne valorisation de la ration

La valorisation de la ration distribuée ne sera assurée que si :

- On procède dès l'arrivée des animaux à l'étable à un traitement contre les parasites internes et externes ;
- Dans le cas de la stabulation libre, on conduit les animaux par groupes homogènes (de même sexe et de poids vif similaire), car les grands animaux ont tendance à intimider les petits et les éloigner des mangeoires ;
- On respecte les densités animales, ce qui permettra de minimiser le mouvement des animaux au cours de la période d'engraissement, et aussi évitera dans le cas contraire des conditions de compétition entre les animaux. Une superficie de 5 à 6 m² par animal est recommandée ;
- On suit les performances des animaux à l'engraissement, car certains animaux, indépendamment de leur race, sexe ou âge, ne s'adaptent pas à l'alimentation intensive. Ces animaux non performants doivent être vendus dès que possible. Ils peuvent être identifiés par leur mauvaise performance lors des phases initiales de l'opération d'engraissement ;
- On optimise l'opération par un choix judicieux de la durée de l'engraissement. La durée d'alimentation s'étend sur 3 à 4 mois. Elle dépend de l'état des animaux désiré, du type d'alimentation distribuée et de la situation du marché (prix de la viande). Le fait de garder des taurillons au-delà d'un poids vif, qui dépend de la race, et qui se situe globalement entre 500 et 600 kg pour les animaux améliorés, engendrerait une moins bonne efficacité alimentaire ;

- On constitue préalablement les stocks alimentaires nécessaires. En effet, la sous-alimentation et la rupture de stock sont souvent les causes d'échec de l'activité d'engraissement. Dans ce sens, l'éleveur doit estimer son stock de la manière simple suivante : « Quantité quotidienne de chaque aliment par animal X Effectif d'animaux X Durée d'engraissement (jours) ».

La bonne conduite alimentaire des taurillons est certes très importante pour toute réussite de l'activité d'engraissement. Elle peut assurer des performances zootechniques élevées et fournir une viande de qualité. Cependant, la rentabilité de l'opération est tributaire des prix d'achat et de vente des animaux et du prix de la ration distribuée. L'éleveur est tenu de faire ses achats d'animaux et d'aliments pendant les périodes les plus opportunes. Aussi, la tenue d'un registre des aliments distribués et des performances réalisées permettra de rechercher une amélioration continue.

2. Qualité des viandes

2.1 Précisions sur la notion de qualité de la viande

Le Tableau 1 résume les critères de qualité pour chaque intervenant :

Tableau 1: Critères de qualité de la viande pour chaque intervenant de la filière

Critères de qualité de la viande	Facteurs les plus déterminants	Amont → Aval de la filière				
		Eleveur	Chevillard	Transformateur	Boucher	Consommateur
Poids vif de l'animal vivant	• Race	X	X		X	
Conformation de l'animal vivant	• Race	X	X		X	
Engraissement de l'animal vivant	• Race • Alimentation	X	X		X	
Rendement en carcasse	• Race • Poids/ alimentation		X			
Poids de la carcasse	• Race		X			
Conformation de la carcasse	• Race		X		X	
Engraissement de la carcasse	• Race • Alimentation		X		X	
Qualité organoleptique de la viande (couleur, tendreté, jutosité, saveur)	• Alimentation • Stress animal • Poids				X	X
Qualité nutritionnelle de la viande (<i>Proportion os/muscle/graisse, qualité du gras</i>)	• Race • Alimentation			X	X	X
Qualité hygiénique de la viande	• Conditions d'abattage			X	X	X
Qualité technologique de la viande (pH)	• Stress animal			X		

2.2 Maîtrise de la qualité des carcasses et de la viande par les facteurs génétiques

Le facteur génétique est sous le contrôle de l'éleveur, pour qui la qualité de la viande fait référence à l'animal vivant, notamment à son poids vif, à sa conformation et à son état d'engraissement. Ces facteurs sont influencés par la race de l'animal.

Le Maroc compte 2 races locales principales (Brune de l'Atlas, Oulmès Zaer) et 2 autres races en faible effectif (Noire-Pie de Meknès et Tidili). Ces races sont caractérisées par leur faible poids vif adulte, et leur manque de conformation et d'état d'engraissement quelque soit le mode de production (alimentation, durée, ...). Cependant, ces races locales ne doivent pas être handicapées pour ces paramètres. Leur système d'élevage, basé sur le pâturage, apporte une valeur ajoutée à leur viande pour leur qualité nutritionnelle et organoleptique différenciée, faisant d'elle une denrée susceptible d'être attribuée un signe distinctif d'origine.

Le pays dispose aussi de races laitières (importées), notamment la Holstein, strictement spécialisée en production laitière et la Montbéliarde, plutôt mixte en raison d'une certaine aptitude à la production de viande. La Holstein étant connue pour une conformation insuffisante et un pourcentage d'os et de gras interne élevé.

Par ailleurs, le Ministère de l'Agriculture a encouragé ces dernières années un programme de croisement industriel avec des races spécialisées dans la production de viande (Charolaise, Limousine, Blonde d'Aquitaine, Blanc Bleu Belge, ...), ce qui a permis de mettre sur le marché de jeunes bovins croisés. Ce programme de croisement permet d'améliorer le poids vif adulte (une centaine de Kg à l'âge de 2 ans), le rendement en carcasse (de 3 à 5 points), la conformation et la composition de la carcasse en faveur de plus de muscle et moins de gras et d'os.

2.3 Poids vif d'abattage

À mesure que le poids du taurillon s'approche du poids adulte (défini comme étant le poids auquel la croissance des protéines s'arrête), le gain de carcasse devient plus élevé que celui du 5ème quartier. C'est pour cette raison que le rendement en carcasse augmente avec tout ce qui favorise l'engraissement de l'animal, à savoir le poids vif, la durée de l'engraissement et les aliments favorables à l'engraissement, c'est à dire les concentrés, notamment les grains de céréales.

Comme la graisse est énergétiquement plus chère à produire que les protéines, garder des taurillons longtemps à l'engraissement, dépassant leur poids adulte, s'accompagne d'une réduction des performances, car une fois le poids adulte atteint, l'excès d'énergie disponible est stocké sous forme de graisse. Dès lors, il convient de conseiller les éleveurs à vendre leurs taurillons pour l'abattage quand ils atteignent 400 à 450 kg pour les races locales, 500 à 550 kg pour les races laitières et 550 à 600 kg pour les taurillons issus du croisement industriel.

2.4 Conduite alimentaire des taurillons

La qualité de la carcasse et de la viande peut être manipulée par la conduite alimentaire. C'est ainsi que l'alimentation rationnée, contrairement à l'alimentation à volonté, réduit fréquemment le dépôt de graisse de la carcasse, augmentant ainsi le ratio maigre-graisse. Quant à l'alimentation à volonté, elle réduit l'âge à l'abattage via une plus grande vitesse de croissance. Des taurillons plus jeunes auront une viande plus tendre par un moindre dépôt de tissu conjonctif responsable de la dureté de la viande.

La couleur de la viande peut être affectée par l'alimentation. Elle a tendance à être plus rouge avec des régimes à base de pâturage par rapport aux régimes à base d'aliments concentrés. Quant à la

coloration jaune de la graisse (qualité non souhaitable commercialement), elle provient des carotènes dans l'herbe qui s'accumule dans la graisse, notamment chez les animaux âgés (tels que les vaches) qui auraient accumulés plus de carotène.

2.5 Maitrise du stress des animaux

Les facteurs susceptibles de stresser les animaux juste avant et au cours de leur transport peuvent se résumer comme suit :

- Mélange d'animaux n'ayant pas été conduits ensemble au cours de leur engraissement, ou présence d'animaux dominants non maîtrisés ;
- Quais d'embarquement/débarquement, couloirs, véhicules de transport non adaptés à cette opération ;
- Conditions pendant le transport non convenables : Densité animale non respectée dans le véhicule de transport, température et humidité élevées, ventilation insuffisante, etc.

2.6 Maitrise des conditions d'abattage, du transport de la viande et de sa mise en vente

L'abattage dans des abattoirs conformes à la réglementation en vigueur et la surveillance de l'hygiène des lieux et du personnel déterminent la qualité de la viande.

À ce niveau de la filière, l'exploitant de l'abattoir (commune territoriale ou privé), les chevillards et l'inspection vétérinaire doivent veiller à s'assurer de la conformité des lieux d'abattage et des conditions de manipulation des carcasses aux règlements en vigueur et aux exigences du programme d'hygiène des viandes.

Aussi, le transport de la viande et sa mise en vente dans les boucheries doivent être faits dans les conditions d'hygiène requises et en respectant la chaîne de froid.

3. Pathologies des bovins à l'engraissement

Les principales pathologies que connaissent les animaux à l'engraissement concernent principalement les maladies respiratoires et les désordres métaboliques qui sont dus aux régimes hautement énergétiques donnés, afin de maximiser leurs performances.

3.1 Pathologies respiratoires

Dans les lots d'engraissement, les broncho-pneumonies enzootiques représentent de loin la maladie la plus fréquente. Ces atteintes respiratoires sont responsables de pertes énormes pour l'embouche. Elles surviennent essentiellement les premiers 45 jours, et causent une chute substantielle du GMQ.

Son étiologie est multifactorielle :

- Une prédisposition anatomophysiologique des bovins, en l'occurrence, la faible densité de leurs capillaires par alvéole ;
- Des facteurs environnementaux comme la densité élevée des animaux aussi bien lors du transport que dans l'atelier d'engraissement quand les facteurs d'ambiance (la température

et la vitesse de l'air, l'hygrométrie, la poussière, l'ammoniac) ne sont pas favorables, ce qui favorise la circulation de germes entre animaux ;

- Les agents infectieux tels que les virus : PI3, adénovirus, BVD, RSV et IBR.

Le meilleur moyen de contrôle de ces maladies est la prévention et la maîtrise des facteurs favorisant l'infection des animaux.

3.2 Pathologies nutritionnelles et métaboliques

- **Acidose**

L'acidose est une indigestion consécutive à la déviation des phénomènes de fermentation vers la production d'acide lactique. Il s'en suit une acidification du contenu du rumen, puis une acidose sanguine.

La forme aiguë frappe en général les animaux qui consomment accidentellement de très grandes quantités de grains de céréales en peu de temps.

Les premiers signes cliniques apparaissent 24 heures après l'ingestion. L'animal perd l'appétit, a des mouvements incontrôlés puis tombe. Le rythme cardiaque augmente à 100-110 battements par minute, ainsi que la fréquence respiratoire. Il y a appel d'eau dans le rumen, et une distension est observée dans la partie intérieure du flanc gauche.

Traitement : On cherche à stopper les fermentations dans le rumen, pour enrayer le processus.

- Pour les situations les moins graves :
 - Diète assortie d'un rationnement de l'eau ;
 - Dexaméthasone (20 mg IM ou IV) ;
 - Bicarbonate de soude (50 g par voie orale puis 20 g matin et soir) ;
 - Ferments lactiques ou jus de rumen ;
 - Huile de paraffine à raison de 50 à 100 mL par jour.
- Dans les cas les plus graves, une ruminotomie peut être envisagée sur les animaux de valeur. On y ajoute une perfusion supplémentée par du bicarbonate de soude à 5%. Ce traitement d'urgence sera suivi par la prescription précédemment décrite ;

- Traitement adjuvant de vitamine B1, et oxytétracycline pour prévenir la ruminite.

Dans les cas les plus graves, le pronostic reste réservé voire sombre.

- **Abcès hépatique**

Les abcès hépatiques chez les bovins à viande résultent généralement de programmes alimentaires riches en grains. Les grains catégorisés comme rapidement fermentescibles (blé et orge) entraînent des fluctuations du pH ruminal (ainsi que l'ingestion), et par conséquent favorisent la formation d'abcès hépatique quand ils sont distribués en grandes quantités.

L'utilisation des antibiotiques est approuvée pour la prévention des abcès hépatiques chez le troupeau bovin. La tylosine s'est avérée la plus efficace.

- **Météorisation**

La météorisation résulte de l'accumulation rapide de gaz de fermentation dans le rumen. Ces gaz peuvent être libres : il s'agit de météorisation gazeuse ou ils peuvent former des mousses stables avec les liquides et les débris alimentaires : c'est l'indigestion spumeuse. Les météorisations évoluent sur un mode aigu ou chronique.

Traitement : Dès que l'on observe la météorisation, il faut évacuer rapidement les gaz, à l'aide d'une sonde œsophagienne. Si celle-ci ne permet pas l'évacuation rapide d'une bonne partie du gaz et si des signes de début d'asphyxie se manifestent, il faudra recourir à l'usage d'un trocart que l'on enfoncera dans le flanc gauche, à un travers de main en arrière de la dernière côte, sur la partie du flanc la plus gonflée. L'utilisation de la sonde œsophagienne nécessite un peu de dextérité mais cette technique est très efficace dans le cas d'une météorisation gazeuse. Toutefois, il faut agir avec douceur car si l'œsophage est obstrué ou si le cardia ne s'ouvre pas facilement, le passage en force de la sonde peut provoquer une déchirure de ces organes ou une lésion irréversible, conduisant dans les deux cas à la réforme ou à l'euthanasie.

- **Ulcères de la caillette**

Les ulcères de la caillette sont définis par la perte de substance au niveau de surface de sa muqueuse. Le mécanisme exact d'abrasion de la muqueuse est inconnu. Les ulcères de la caillette atteignent surtout les veaux de boucherie et les vaches laitières de plus de 5 ans.

Les principaux facteurs de risque sont constitués par les stress de toutes origines et les rations riches en amidon.

Il existe 4 types d'ulcères :

- Des ulcères non perforants saignant peu, responsables de signes cliniques très faibles, voire inexistant, à modérés (anorexie irrégulière, réduction de la motilité du rumen).
- Des ulcères non perforants mais saignant beaucoup, responsables d'anorexie irrégulière, d'atonie du rumen, de déshydratation, d'anémie – muqueuses pâles – et de méléna (sang digéré de couleur foncée dans les bouses).
- Des ulcères perforants avec péritonite locale, responsables d'anorexie totale, de fièvre, de douleur abdominale et d'arrêt de la motilité ruminale.
- Des ulcères perforants avec péritonite diffuse ou généralisée, arrêt total du transit fièvre (puis hypothermie au stade final), tachycardie, déshydratation, dilatation de l'abdomen (accumulation de liquides) puis décubitus et choc dans les dernières 24 heures.

Les ulcères (de tous types, mais surtout de types 2 à 4) sont la cause principale d'hémorragies digestives chez les bovins. Chez le veau et le jeune de moins d'un an, les coccidioses et certaines formes de l'infection par le virus BVD, les coronavirus ou les salmonelles doivent en plus être pris en compte.

Le diagnostic du vétérinaire reposera sur les données épidémiologiques et cliniques, notamment sur la recherche de sang (visible ou non) dans les matières fécales.

Traitement : L'antibiothérapie est nécessaire (prévention et traitement de la péritonite). Dans les cas de forte hémorragie et d'anémie, une transfusion sera effectuée par le vétérinaire. Une thérapeutique chirurgicale peut être tentée en cas d'ulcères perforants. Le pronostic doit être réservé.

3.3 Maladies parasitaires

Les affections parasitaires des bovins peuvent être à l'origine de mortalités, mais plus souvent s'expriment par des diminutions des performances animales.

A côté de leur action spoliatrice, les parasites du tractus gastro-intestinal ont des conséquences nutritionnelles graves sur leurs hôtes. Ainsi, les animaux parasités présentent d'importants troubles fonctionnels affectant :

- Les sécrétions de l'acide chlorhydrique au niveau de l'abomasum, des hormones gastro-intestinales et des enzymes de la digestion ;
- La motricité du tractus gastro-intestinal ;
- La perméabilité des muqueuses.

Ces divers troubles sont à l'origine d'une diminution plus ou moins importante de la digestibilité des divers constituants de la ration, d'une malabsorption des protéines et de certains minéraux ainsi qu'une diminution importante des quantités ingérées.

Vu leur impact négatif sur les performances des animaux et la production de la viande bovine, l'utilisation des antiparasitaires devient impérative.

4. Bâtiments d'élevage

4.1 Veaux

On distingue 3 types de logement :

- Cases individuelles : Les cases individuelles sont en général placées dans un bâtiment fermé et isolé et sont alignées le long d'un couloir de service. Ces cases avec portillon disposent d'un caillebotis en bois, recouvert ou non de paille, en dessous duquel une dalle de béton en pente assure l'écoulement du purin. Leur dimension varie en fonction de l'âge des veaux. Ce type de logement facilite la surveillance et les soins des animaux, diminue les risques de contagion et permet un rationnement individuel ;
- Logement à l'attache en stalles à l'intérieur d'un bâtiment ouvert ou fermé, sur paille ou sur caillebotis. Les dimensions des stalles sont de 1,5 à 1,6 m ;
- Logement, pour les veaux ayant atteint environ 3 mois d'âge, en boxes collectifs à l'intérieur d'un bâtiment ouvert ou fermé sur paille ou sur caillebotis. Le logement sur paille apporte un meilleur confort aux animaux mais nécessite plus de main d'œuvre et permet une ingestion importante de paille alors que le logement sur caillebotis, est moins confortable pour les animaux (problème de froid) mais nécessite moins de main d'œuvre. Il faut en plus prévoir une fosse à lisier de contenance 1,5 m³ / veau.

4.2 Bovins à l'engraissement

4.2.1 Stabulation libre

Dans ce mode de conduite les animaux sont libres de se déplacer dans les différentes parties de l'étable : l'aire d'exercice, l'aire d'alimentation et l'aire de repos.

Tableau 2: Normes à respecter en stabulation libre

Catégorie d'animaux	Veaux	Bovins à l'engrais/ jeune bétail			
		≤4	≤6	≤9-15	≤12-20
Age (mois)	≤4	≤6	≤9-15	≤12-20	>12-20
Poids vif (kg)	≤150	≤200	≤300	≤400	≥400
Stabulation libre					
Place mangeoire (cm)	40	45	50	60	70
Largeur du couloir derrière la mangeoire (cm)	120	160	200	260	280
Couloir à l'arrière des logettes (cm)	120	120	135	160	175
Aire de repos à la litière (m ²)	1.2 à 1.5	1.8	2.0	2.5	3.0
Logettes					
-Largeur (cm)	60	70	80	90	100
-Longueur					
-Adossées au mur (cm)	150	160	190	210	240
-Opposées (cm)	140	150	180	200	220
Aire d'exercice					
-Surface totale (aire de repos, affouragement et exercice)m ²	3.5	4.5	4.5	5.5	6.5

L'animal a besoin dans ce type de stabulation d'un espace individuel (Tableau 5) jouant un rôle important dans l'expression du comportement et les mouvements.

Le non-respect de la surface minimale recommandée peut amplifier le caractère agressif, favoriser les pathologies et stresser l'animal.

Ce type de logement est très conseillé pour les jeunes bovins notamment les taurillons à l'engrais. L'élevage dans cette variante se fait par lots de 4 - 5 à généralement 20 bovins de même âge et même niveau de production, mais l'effectif peut être plus important dans les grands élevages.

➤ **Avantage de la stabulation libre**

Les atouts de ce type de logement sont:

- Simplicité ;
- Bon état sanitaire général ;
- Accès des animaux à l'exercice ;
- Investissement plus faible comparativement à l'étable entravée ;
- Reconversion possible ;
- Confort des animaux ;
- Extension plus facile et peu coûteuse ;
- Pas de problème de ventilation.

➤ **Inconvénients de la stabulation libre**

La stabulation libre a certaines limites:

- Consommation de paille plus élevée (4 à 6 kg/animal/j) ;
- Emprise au sol importante ;
- Ecornage obligatoire ;
- Souvent difficile à orienter.

➤ **Variantes de stabulation libre**

Le type de logement adopté doit prendre en compte les caractéristiques de la région, les atouts de l'exploitation et les contraintes techniques.

- **Plein air intégral**

C'est le mode le plus économique puisqu'il ne nécessite pas beaucoup de moyens. Dans cette variante les animaux restent en plein air, ils doivent donc être résistants.

Le sol est un élément de grande importance dans ce type de logement. Il doit faciliter le drainage afin d'éviter la boue qui affecte les performances. L'existence d'une bande d'arbres est également importante pour jouer le rôle de brise-vent et aussi pour assurer de l'ombre en saison chaude.

Par exemple, aux États-Unis, l'engraissement des bovins se fait souvent dans des feedlots de type plein air intégral.

- **Couverture intégrale**

Ce type de stabulation est totalement couvert par une toiture qui abrite également l'auge. La face opposée à la mangeoire est orientée contre les vents dominants.

Ce système de logement est coûteux par rapport aux autres variantes de stabulation libre, car il nécessite une charpente d'une portée de 6 à 8 m. On ne doit donc faire appel à ce genre de construction qu'en cas de nécessité (mauvais sol, climat très pluvieux, exploitation prolongée dans le temps).

Il est conseillé d'utiliser des composantes mobiles et démontables afin de faciliter la reconversion en cas de besoin.

- **Système mixte de stabulation**

Dans ce mode l'aire de couchage est couverte tandis que celle d'alimentation et d'exercice est nue.

C'est un compromis entre le plein air et la couverture intégrale. L'orientation se fait comme l'exemple précédent et la profondeur de la couverture est de 3 à 4 m.

Ce genre d'étable peut facilement être créé à partir de constructions anciennes (hangar, appentis, étable entravée...) ce qui réduit son coût.

➤ **Équipements et aménagements de stabulation libre**

- **Mangeoire**

Le choix de la forme d'auge se fait en fonction :

- Du type et du volume des aliments ;
- De la facilité du remplissage ;
- De la facilité du nettoyage.

Il faut donc prévoir une place à la mangeoire par bovin. La longueur requise par animal ne doit pas être inférieure à 50 cm et pourra être portée à 60 cm pour les taurillons qui dépassent 500 kg.

Il est recommandé que le fond d'auge soit surélevé d'au moins 5 cm par rapport au niveau des pattes des animaux. L'optimum est entre 15 et 20 cm.

Les formes d'auges sont différentes. Il existe celle la plus simple et pratique avec une seule paroi latérale du côté des animaux, où son fond est à niveau avec le couloir de distribution. Mais ce modèle n'est approprié que pour les fourrages humides (herbe verte et ensilage). Il ya également la forme creuse où le fond doit être bétonné.

- **Abreuvoir**

La disponibilité d'eau en permanence et à volonté est l'un des éléments importants de la bonne conduite en élevage. L'insuffisance de la consommation d'eau affecte la consommation d'aliments est donc les performances.

L'abreuvoir ne doit pas être installé au voisinage de l'auge, au milieu de stabulation et au niveau des barrières mobiles afin de ne pas gêner l'alimentation, le nettoyage et le passage des engins.

Il est recommandé de prévoir un espace suffisant autour de l'abreuvoir pour y faciliter l'accès. Les recommandations usuelles pour le nombre et la position sont les suivantes:

- Un abreuvoir « bol » pour 10 bovins, et un abreuvoir « bac » pour 15 à 20 bovins ;
- Pour les troupeaux d'effectif important, il est recommandé d'adapter la taille des abreuvoirs « bac » autour desquels il faut prévoir un espace suffisant ;
- L'abreuvoir doit être installé à plus de 0,55 m de hauteur par rapport au sol.

Il existe de nombreuses formes d'abreuvoirs :

- **Abreuvoir-réservoir :**

Compte tenu de son coût d'installation et d'exploitation élevé, il n'est recommandé qu'en cas d'absence de réseau d'eau courante dans la ferme. En cas d'effectif important dépassant 20 à 30 bovins, une citerne mobile et un tracteur sont nécessaires pour l'apport d'eau.

Il faut prévoir environ 50 litres par animal par jour. La hauteur et la largeur de l'abreuvoir est de 60 cm, avec une profondeur du bac de 30 à 40 cm. Ces dimensions assurent une capacité de 180 à 240 litres par mètre linéaire.

Cet abreuvoir convient au type plein air intégral et au système mixte.

- **Abreuvoir à niveau constant « bac » :**

C'est un bac d'une capacité de 100 à 200 litres équipé d'un flotteur dissimulé sous une plaque métallique solide permettant de maintenir un niveau constant de l'eau.

Les largeurs et profondeurs conseillées sont de 0,40 m tandis que la longueur augmente selon l'effectif avec un minimum de 0,40 m par animal (Institut de l'élevage, 2002).

Il peut être conçu en béton ou tout simplement aménagé à partir d'un fût métallique de 200 litres dont une partie de la tôle est enlevée.

Il convient à tout type de bâtiment.

- **Abreuvoir automatique « bol » :**

En général il est fabriqué en fonte et livré prêt à l'emploi mais il est relativement cher. La profondeur doit être supérieure à 0,10 m pour un abreuvoir « bol » de 0,25 m de diamètre. Le débit minimum est de 12 l/min. Ce type d'abreuvoir tient très peu de place et assure l'abreuvement de 15 à 20 bêtes. Il est adapté à tout genre de stabulation notamment le système de couverture intégrale grâce à son faible encombrement.

4.2.2 Stabulation entravée

Dans ce type de logement, les animaux sont attachés par des colliers ou des chaînes. Le sol est paillé et il est possible de prévoir à l'arrière une aire de déjection. La stabulation entravée est préconisée pour les faibles effectifs qui ne dépassent pas une trentaine de bovins.

L'animal reste dans une stalle et a donc moins de liberté. Les activités d'affouragement, de paillage, d'évacuation des déjections, de contrôle et de surveillance sont toutes effectuées à l'intérieur du bâtiment. Les normes à respecter en stabulation entravée sont consignées dans le Tableau 3.

Tableau 3: Normes à respecter en stabulation entravée

Catégorie d'animaux	Veaux	Bovins à l'engrais/ jeune bétail			
		≤4	≤6	≤9-15	≤12-20
Age (mois)	≤4	≤6	≤9-15	≤12-20	>12-20
Poids vif (kg)	≤150	≤200	≤300	≤400	≥400
Stabulation entravée					
Largeur de stalle (cm)		70	80	90	100
Longueur de stalle					
-Stalle courte (cm)		120	130	145	155-165
-Stalle moyenne (cm)		150	165	180	190
Aire d'exercice (max.50% recouverts)					
-Animaux à cornes (m ²)	4	4	6	8	10
-Animaux décornés (m ²)	4	4	5	6	7

➤ **Avantage de la stabulation entravée**

Les avantages de ce type de stabulation sont les suivants :

- Bonne visualisation des animaux ;
- Individualisation des rations ;
- Abri des intempéries pour climat rude ;
- Gestion plus facile des stocks de fourrages ;
- Assez faible consommation de paille ;
- Pas de nécessité d'écornage (pas de compétition) ;
- Confort du travail.

➤ **Inconvénients de la stabulation entravée**

Ce type de bâtiment présente les inconvénients suivants:

- Reconversion difficile ;
- Attachage et détachage animaux ;
- Conditions sanitaires souvent précaires. Par manque d'aération ou de renouvellement d'air suffisant ;
- Coût élevé.

➤ **Types de stabulation entravée**

Disposition en tête à tête

Le couloir d'alimentation se situe au niveau central et les animaux se trouvent de part et d'autre de cet axe. Cela facilite considérablement la fonction d'affouragement. Ce type de bâtiment est préconisé particulièrement pour les bovins à l'engrais (Chokairi, 2000). Les dimensions de conception sont présentées dans le tableau 4.

Disposition en dos à dos

Elle est utilisée en particulier dans les élevages laitiers vue l'amélioration de l'aération et la facilité de la traite (Chokairi, 2000).

Le nombre de couloirs d'alimentation est de deux et ils sont latéraux. La position du couloir de service est centrale. Les dimensions de conception sont présentées dans le tableau 7 suivant.

Tableau 4: Dimensions des composantes de la stabulation entravée

	Stabulation entravée à un rang				Stabulation entravée à deux rangs			
	sans couloir d'alimentation		avec couloir d'alimentation		Disposition tête à tête		Disposition dos à dos	
	SL (m)	SC (m)	SL (m)	SC (m)	SL (m)	SC (m)	SL (m)	SC (m)
Couloir d'alimentation	-	-	1	1	2.4	2.4	1.8*2	1.8*2
Auge	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7*2	0.7*2	0.7*2	0.7*2
Stalle	2.5	1.6	2.5	1.6	2.5*2	1.6*2	2.5*2	1.6*2
Couloir de service	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5*2	1.5*2	2	2
Rigole profonde	-	0.3	-	0.3	-	0.3*2	-	0.3*2
Total	4.7	4.1	5.7	5.1	11.8	10.6	12	10.8

(Adapté de Chokairi, 2000)

SL : stalle longue

SC : stalle courte

- **Attache**

Elle permet à l'animal de se déplacer un peu à l'avant et en arrière en se levant et se couchant, mais elle ne donne pas la marge suffisante pour se lécher la majeure partie du corps. Araba (2006) rapporte d'après des résultats d'une étude effectuée au Maroc que la longueur de la chaîne varie entre 0,5 et 1 m en fonction du comportement de l'animal.

- **Mangeoire**

L'auge est généralement placée contre la paroi latérale à 0 – 0,2 m au-dessus du niveau du sol (Araba, 2006). El Himdy (2009) conseille d'arrondir le bord de l'auge. Sa largeur se situe entre 0,6 et 0,8 m et la hauteur ne doit pas dépasser 0,3 m.

La largeur de la place par animal au niveau de la mangeoire dans les étables entravées va de 0,9 à 1,1 m sans séparation entre animaux dans la majorité des bâtiments (Araba, 2006).

- **Abreuvoir**

Les abreuvoirs bol ou à palette sont préconisés pour la stabulation entravée à une hauteur de 0,6 m du sol, et avec une fréquence d'un abreuvoir pour deux bovins.

- Couloir de service

Il est conçu essentiellement pour l'opération de nettoyage et de sortie et entrée des animaux. Dans les étables paillées, la largeur du couloir de service doit être de l'ordre de 1,5 m.

4.3 Considérations environnementales

Il est important de faire une étude d'insertion des bâtiments dans le paysage par rapport aux agglomérations avoisinantes mais également pour des questions de nuisances éventuelles ou de pollution (cours d'eau, nappe phréatique...).

Le tableau 5 présente les distances d'implantation des bâtiments d'élevage par rapport aux habitations et sources d'eau.

Tableau 5: Distance d'implantation des bâtiments d'élevage

	Bâtiments, fumières fosse	Silos bétonnés
Habitations, zones de loisirs	50 m	25 à 50 m
Zones de baignades	200 m	-
Puits, cours d'eau	35 à 50 m	35 à 50 m
Zones conchylicoles + pisciculture	200 m	-
Capacité de stockage	De 45 jours à 4 mois	

4.4 Considérations d'implantation

Le site doit être non accidenté à sol imperméable pour éviter la boue et résistant pour obtenir des fondations solides. Il faut également prévoir les agrandissements éventuels. Le terrain doit être dégagé et om bragé. La plantation d'espèces à port large et à croissance rapide est conseillée sur les terrains nus.

La proximité de la voirie est nécessaire afin d'assurer les approvisionnements tels que les aliments, les médicaments etc. Le voisinage d'habitation, par ailleurs, est un facteur de sécurité puisque la surveillance est simplifiée. Une source d'eau est indispensable.

4.5 Conditions d'ambiance

Chez les bovins à l'engrais, les paramètres de l'environnement n'ont pas le même caractère impératif que dans d'autres spéculations, telles que l'aviculture. Par conséquent, les solutions de logement sont très variées. Le choix de l'éleveur doit se porter sur la solution la plus économique, et la plus favorable aux performances des animaux.

4.5.1 Températures et ventilation

Il est nécessaire d'insister sur la caractéristique des bovins d'être très sensibles à l'humidité aux courants d'air mais peu sensibles au froid. En effet, l'animal dissipe une partie de l'énergie consommée sous forme de chaleur qu'il faudra donc éliminer par ventilation en été si les animaux

sont logés en stabulation, mais également en hiver car cette chaleur est trop chargée d'humidité. La ventilation des bâtiments est donc nécessaire durant toute l'année.

Le bovin est bien armé pour lutter contre le froid ; il résiste à -20°C. En revanche, il craint toujours les températures élevées (> 30°C), mais cela dépend néanmoins de son régime alimentaire.

En matière de confort thermique, il faut éviter que l'animal soit en contact direct avec le béton nu non isolé, pour éviter des pertes caloriques par conduction et rayonnement. Une litière de paille propre et sèche lui assure une meilleure résistance aux basses températures. D'ailleurs, les sols durs (dalles, béton ou caillebotis) favorisent les boiteries, ce qui réduit la croissance. Les sols paillés sont fortement recommandés pour les animaux lourds (plus de 450 à 500 kg).

4.5.2 Humidité relative de l'air ambiant

L'accumulation de vapeur d'eau accroît la concentration des agents infectieux dans l'air ambiant et provoque l'humidification du pelage du bovin, réduisant ainsi son pouvoir isolant et sa résistance aux basses températures. D'où l'intérêt de maintenir un renouvellement d'air minimal afin d'évacuer la vapeur d'eau produite par les animaux (respiration et déjection).

4.5.3 Vitesse de l'air

Un animal placé dans un courant d'air à vitesse excessive, ressent une température plus faible que celle de l'air ambiant et doit lutter contre le froid ce qui tend à diminuer sa résistance aux infections microbiennes. Lorsque la température ambiante est élevée, un mouvement d'air plus important contribue à atténuer le stress thermique, et favorise les pertes de chaleur par convection et par évaporation cutanée

Références bibliographiques

- AIT BELLA, M., 2006** : Contribution à l'élaboration des bases de qualification de la viande bovine locale : cas de la race Oulmès-Zaer. Mémoire de 3^{ème} cycle agronomie. I.A.V Hassan II.
- AL ACHAARI, S., 1991**: Contribution à l'étude de l'utilisation de la mélasse de betterave sucrière pour la production de viande bovine. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, option production Animales .IAV .Hassan II, Rabat.
- ANNASER Z., 1991**: Utilisation des pailles traitées et non traitées à l'urée par les brebis : effet de la complémentation protéique. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, option production Animales .IAV .Hassan II, Rabat.
- ANONYME, 2009**: L'élevage au Maroc. Elevage Bovin, 14 : 3.
- ARABA, A., 1986** : Contribution à l'étude de la croissance et l'évolution des carcasses de bovins mâles de quatre types génétiques à la ferme d'application de Moghrane. Mémoire de 3ème cycle agronomie. IAV Hassan II de Rabat.
- ARABA, A. et IFKIRNE, B., 1999**: Engraissement de Taurillons à base de rations contenant des teneurs élevées en Orge. BTTA, N°53. Février 1999.
- ARABA, A. 2006**: Animal housing in hot climates: A multidisciplinary view. CIGR section II working group in cooperation with EurAgEng. Research Centre Bylgholm, Danish Institute of Agricultural Sciences, Schüttesvej 17, 8700, Horsens, Denmark. ISBN 87-88976-94-7. www.cigr.org. Consulté le 16 mai 2011.
- BERGER, P., 1982**: Interaction entre les fourrages et les aliments concentrés. Thèse de docteur ingénieur. E.N.S.A de Montpellier.
- BONNOT, C., LIMARE, E., HÉRITIER-PINGEON, T., GARNIER, J., BOUHADDOU, M., 1991**: Contribution à l'élaboration des tables de valeur nutritive de quelques aliments pour ruminants. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, option production Animales .IAV .Hassan II, Rabat.
- BOUICHOU, E.H, 2006**:Gestion technico-économique d'un atelier d'engraissement, section 2. p:14.
- BOUJENANE, I., 1983** : Etude des paramètres de reproduction des vaches locales marocaines et du poids à la naissance des veaux. Facteurs de variation non génétiques. Hommes, Terre & Eaux 50 : 81-89.
- BOUJENANE, I., 1993** : Caractérisation et plan d'amélioration de la race Blonde Oulmès-Zaer. Ministère de l'Agriculture du Développement Rural et des Pêches Maritimes. Direction de l'Elevage, Rapport du projet, Rabat.
- BOUJENANE, I., 2002** : Les races bovines au Maroc- IAV Actes Ed. Rabat-Maroc, 144 pp.
- BOURFIA, M., CHERGAOUI, B., 1978** : Quelques caractéristiques de croissance et de reproduction des bovins de races locales. Hommes, Terre & Eaux 8 : 53-60.

CASTAING, J. et COUDURE, R., 1997: Maïs grain sec ou humide pour l'engraissement de jeunes bovins Blonde d'Aquitaine. Renc. Rech. Ruminants, 1997, 4, 146.

CASTAING, J., COUDURE, R. PEYHORGUE, A., MAURIÈS, M., 2000: Complémentation azotée du maïs grain humide entier inerté avec de la luzerne déshydratée pour l'engraissement de jeunes bovins en race Blonde d'Aquitaine. Renc. Rech. Ruminants, 2000, 7.

CATILINA P. 2009: Médecine et risque au travail : Guide du médecin en milieu de travail. 2ème édition.

CHAFAI, H., 2004 : Bovins maigre et finis : Production et marché au Maroc, ANPVR, INRA, Maroc, 9 p. Mémoire de 3ème cycle agronomie. I.A.V Hassan II.

CHAILLOU, J.F. et D. HOUDOY, 1988: Logement des veaux d'élevage et des veaux de boucherie. In techniques agricoles. 21pp.

CHENG, K.J., MC ALLISTER, T.A., POPP, J.D., HRISTV, A.N., NIR, Z and SHIN, H.T., 1998: A review of bloat in feedlot cattle. J.Anim. Sci. 76: 299-308.

CHHIBA, K., 1995: Analyse technico-économique des élevages d'embouches du Gharb. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, option production Animales. I.A.V. Hassan II, Rabat.

CHOKAÏRI, S. 2000: Possibilités d'amélioration de la conduite technique des bovins à l'engraissement: étude de l'impact du ratio grossier/concentré et du type de stabulation. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, Option : ingénierie de productions animales, IAV Hassan II, Rabat.

CIGR. 1994:The design of dairy cow housing. Report of CIGR section II working group No.14: cattle housing. Publ. Adasbridgents dairy research centre farm building research team.

COMPÈRE, J. 1989:Architecture agricole – Bâtiments d'élevage.

DAAGARE, M., 1991: Utilisation de la paille traitée avec l'urée par les brebis sur une longue période. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, option production Animales .IAV .Hassan II, Rabat.

DECRUYENAERE, V., COULMIER, D., STILMANT, D., PARACHE, P. et BARONHEID, C., 2006: Impact de l'incorporation des pulpes de betteraves déshydratées extrudées dans les rations de finition de taurillons : performances zootechniques, qualité des carcasses et des viandes. Renc. Rech. Ruminants, 2006, 13.

DEMARQUILLY et ANDRIEU, J., 1988: Composition alimentaire des foin et des pailles. In : Les fourrages secs : récolte, traitement et utilisation, I.N.R.A., Paris, 163-182.

EL ASRAOUI, S. 1998: Contribution à la caractérisation des bâtiments d'élevage bovin laitier dans la région du Haouz. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, Option : Génie Rural, IAV Hassan II, Rabat.

EL HIMDY, B. 2009: La stabulation entravée de la vache laitière. Agriculture du Maghreb. N°38. www.agriculturedumaghreb.com

FABRE ET PRADAL, M., 1989: Produire de la viande bovine aujourd'hui. Maitrise technique et gestion des troupeaux. In Techniques et documentations Lavoisier. Paris.1998. The influence of dietary

energy and protein levels on performance, carcass and meat quality of Belgian White-blue double-muscled finishing bulls. Anim. Sci. 66 :319-327.

FAO/OMS, 2004: Draft Code of hygienic practice for meat. In Report of the 10th Session of the Codex Committee on MeatHygiene. Alinorm 04/27/16. Rome

FIEMS, L.O, S. DE CAMPENNEERE, D.F., BOGAREATS, B.G., COTTYN et C.V., BOUCQUÉ 1998: The influence of dietary energy and protein levels on 73elgian73nce, carcass and meat quality of 73 elgian Whit-blue double-muscled finishing bulls. Anim.Sci. 66: 319-327.

FRAKECH, A., 1999: Analyse technico-économique des élevages d'embouche bovine (cas du Gharb, Khemisset et Benslimane). Mémoire de 3^{ème} cycle agronomie. I.A.V Hassan II.

FRISON, M. 1988: Etables pour bovins à l'engrais. In techniques agricoles.68:245-253.

GAUTREAU, P., CUISINIER, A., GIRARD, O., FAUVET, G., BERTHET, A., GAILLARD, F., FAURE, A., ROUAUD, P., MORIN, F., APROVALBOIS. 2007. Insertion paysagère des bâtiments agricoles en Saône-et-Loire.

GRIMIT, B., 1989: Caractéristiques alimentaires des pailles de céréales, des foin et de quelques aliments concentrés marocains. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, option production Animales .IAV .Hassan II, Rabat.

HALL, J.M., SANSOUCY R.,1980: Logement des jeunes bovins en stabulation libre. Etude FAO: production et santé animales. Organisation des nations unies pour l'alimentation l'agriculture Rome.

HOCQUETTE, J. F., RUDEL, S., JAILLER, R., LEVEZIEL, H., AGABRIEL, J. et MICOL, D., 2002: Influence d'un régime de finition riche en céréales sur la croissance et la composition corporelle de jeunes bovins Limousins et Charollais. Renc. Rech. Ruminants, 2002, 9.

ILHAM, A. 1981:Utilisation en alimentation animale de quelques sous-produits de l'agro-industrie (mélasse, marcs de raisins et drêches de brasseries). Séminaire du 2 à 3 juin 1981. In production de viande bovine. I.N.R.A. éditions. Paris.

INRA, 2007: Alimentation des bovins, ovins, caprins. Institut National de Recherche Agronomique. France.

INSTITUT DE L'ÉLEVAGE. 2002: Recommandations internationales pour le logement des bovins viande. Synthèse des connaissances de la commission internationale du génie rural.

ISMAILI, D, 1983: Caractérisation de l'élevage ovin dans une région Bour de Tadla. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, option production Animales .IAV .Hassan II, Rabat.

ITEB, 1984: Bâtiments et équipements d'élevage bovin. Recueil n° 3.

KAMATALI, P., TELLER, E., VANBELLE, M., DELFOSSE, P. et COLLIGNON, G., 1990 : Complémentation d'un ensilage d'herbe par des pulpes de betteraves : effet sur les quantités ingérées, les activités microbiennes et méryciques et la digestion chez les génisses. Annales de zootechnie. 39 : 113-124.

KIETZ, S., MOUNIER, J., ROCHETEAU, L., GUATIER, M., LE GOFF, H., SEITE, Y., CHARLEY, J., DEMERLE, P., GAUDIN, J., MARY, J., COUTANT, J., DE BERSACQUES, F., FRANÇOISE, Y., DEFORGE, B., PILET, J.M., CORGEL, J.C., RENAUD C., BLÉ, J.C., PRUDHOMME, J.F., GABARD, D., LARGEAU, C., BILLON, P., CAPDEVILLE, J., DOLLÉ, J.B., HOUDOY, D., MÉNARD, C., TROUSSLIER, C. 2003: Les bâtiments des vaches laitières. Institut de l'élevage.

LAROUSSE AGRICOLE, édition 2002.p :246 /613

LAWRANCE, N.G. 1994: Beef cattle housing. In C.M. Wathes and D.R. Charls, livestock housing, Royaume Uni. pp: 339-357.

LENSINK J., LERUSTE H. 2006: L'observation du troupeau bovin. Edition France Agricole.

MAPM., 2009 : Evolution des importations de bétail laitier 1965-2009. Direction des Filières des Productions, Rabat.

MAYOMBO, A.P, VAN ENAEME, C., ISTASS, L., DESMECHT, D. et CLINQUART, A., 1997:Type of feeding of straw in a fattening diet for buff bull: dynamics of digestion, rumen fermentation characteristics, animal performances and meat characteristics. Annales de Zootechnie. 46: 375-389.

MAZEUC, L. 1987 : Analyse et appropriation des marges commerciales dans la filière viande, in Economie Rurale n° 110.

MENNI, D., 2013 : Mode de conduite de la race bovine Oulmès-Zaer et stratégies d'adaptation adoptées par les éleveurs en cas de sécheresse. Mémoire de 3^{ème} cycle agronomie. I.A.V Hassan II.

MEYER, C., ED. SC., 2011: Dictionnaire des Sciences Animales.

MEYER, C., DENIS, J. 1999: Elevage de la vache laitière en zone tropicale. CIRAD-EMVT - Montpellier - ISBN: 2876143364

MIRA, J.J.F. et KAY, M., 1983: Treatment of barley straw with urea or anhydrous ammonia for growing cattle. Anim. Prod. 36: 271-275.

MOUNIER, L., MARIE, M., LENSINK, B.J. 2007: Facteurs déterminants du bien-être des ruminants en élevage. INRA Productions Animales. 2007, 20 (1), 65 - 72.

NAGARAJA, T.G. et CHENGAPPA, M.M., 1998: Liver abscess in feedlot cattle: a review. J. Anim. Sci. 76: 287-298.

NAGARAJA, T.G., WALLACE, N., SUN, Y., KEMP, K.E. et PARROT, J.C. 1996: Effect of dietary tylosin on fusabacteriumnecrophorum population in the rumen of cattle fed high grain diet. J. Anim. Sci. 74(suppl. 1):81 (abstr).

OUKHTI, H., 2014 : Analyse de la conduite alimentaire et l'effet de la substitution partielle du concentré par l'ensilage de maïs sur les performances de croissance-engraissement chez les bovins. Mémoire de 3^{ème} cycle agronomie. I.A.V Hassan II.

OWEN, F.N., 1987: Roughage sources and levels in finishing diets for feedlot cattle. Proc. Of the Great Plains Cattle Feeders Conf. pp: 68-80. Kansas. State. Univ., Manhattan.

OWEN, F.N et Y. GEAY., 1992: Nutrition of growing and finishing cattle. In: R. Jarrige et C. Béranger. Beefcattle production. I.N.R.A. France.

OWENS, F.N., SECRIST, D.S., HILL, W.J. and GILL, D.R., 1998: Acidosis in cattle: a review. J. Anim. Sci. 76: 275-286.

RIHANI, N., GUESSOUS, F. et EL FADILI, M., 1985: Valeurs nutritives comparées des pulpes sèches de betteraves et d'agrumes. 15ème journées de L'ANPA. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. Rabat, Maroc.

SALHI, K., 1994: Croissance et caractéristiques des carcasses de taurillons alimentés à base de mélasse et différents tourteaux. Mémoire de 3ème cycle Agronomie, option production Animales. IAV. Hassan II, Rabat.

SCALABRE, J.L. 1974 : L'approvisionnement en viande bovine du marché de Rabat. IAV. Rabat.

SOLTNER, D., 1994: Les principes de l'alimentation pour toutes les espèces. In : Alimentation des animaux domestiques, tome I. pp : 122-125.

STOCK, R. A., SINDT, M. H., PARROTT, J. C. et GOEDEKEN, F. K., 1990: Effects of grain type, roughage level and monensin level on finishing cattle performance. J. Anim. Sci, 68 : 3441- 3445.

TELLER, E., VANBELLE, M., FOCANT, M., BRUER, D. et CHERTINI, A., 1990: Valorisation par les ruminants des grains de céréales. Symposium international sur dans les systèmes céréaliers méditerranées. Rabat du 7 au 10/10/90.

ZEMRANI, A.B., OUKASSOU, L., 1978 : Eléments pour la contribution au développement de la production de viande bovine au Maroc. 1ère : Contribution à la définition du standard de la race Blonde Oulmès-Zaer et ses produits de croisements. 2ème : Résultats de croissance d'engraissement et d'abattage des produits mâles Oulmès et croisés. Al Awamia. 54 : 1-25.

ZEROUAL, Y., 1998 : Gestion technique des ateliers d'engraissement de bovins (cas d'unités de la région de Rabat-salé-Zemmour-Zaër) .Mémoire de 3ème cycle. Doct. Vet. I.A.V. Hassan II. Rabat.



المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
Office National du Conseil Agricole

Siège : Avenue Mohamed Belarbi Alaoui – Rabat
Adresse postale : B.P : 6672 – Rabat Instituts
Tél : 0537.77.65.13
Fax : 0537.77.92.89
www.onca.gov.ma/

NOVEC
GROUPE CDG

Immeuble NOVEC, Park Technopolis 11 100, Sala El Jadida/ Rabat-Salé
Tél : 0537 576 800
Fax : 0537 566 741
www.novec.ma