

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Spécialité/Option : Production et Technologie Laitières
Département : Ecologie et Génie de l'Environnement

Thème

Etude de Réalisation d'un Projet d'Elevage de 100 Vaches Laitières dans la Région de Guelma

Présenté par : BADACHE Imene

BOUCHERIT Achwaq

DAI Yassamine

Devant la commission composée de :

CHEMMAM Mabrouk	Président	Université de Guelma
BENYOUNES Abdelaziz	Encadreur	Université de Guelma
SLIMANI Atika	Examineur	Université de Guelma
BOUSBIA Aissam	Membre	Université de Guelma
LEKSIR Choubaïla	Membre	Université de Guelma
OUMEDDOUR Abdelkader	Membre	Université de Guelma

Juin, 2017

Résumé

Notre projet d'étude, consiste en la réalisation d'une exploitation de 100 vaches laitières Prim 'Holstein dans la plaine de la Seybouse, wilaya de Guelma, à fortes potentialités d'élevage bovin, et de ressources hydriques et fourragères. Ceci pour la production du lait cru comme produit principal, et d'arriver à une production de viande, sous forme d'animaux vivants à l'âge de vente de 3 et 6 mois, comme produit secondaire. Le troupeau laitier élevé pour un rythme repro-productif d'un veau et d'une lactation par an et par vache, pour une première période de 3 ans (2018-2020) est organisé en 3 lots de femelles équitables, correspondant aux 3 stades de lactation (début, milieu, et fin). Ce qui permettrait une production surtout laitière identique, sur les plans quantitatif et qualitatif, continue et régulière, avec des recettes financières similaires, tout au long de l'année. A cet effet, l'acquisition temporelle des génisses pleines à la fin de leur 7^{ème} mois, avec leurs mâles (1 par lot de femelles), a été programmée, tenant compte des dates de démarrage des lactations prévues respectivement pour les 1^{er} janvier, 10 avril et 20 juillet 2018 pour les 1^{er}, 2^{ème} et 3^{ème} lots. Le niveau prévisionnel des produits projetés pour l'année de croisière (2020) sera de 540000 litres de lait cru et de 90 naissances (dont 50 % mâles et 50 % femelles) pour 80 jeunes vendus à l'âge de 3 (50 %) et 6 (50 %) mois. La stratégie fourragère choisie pour le rationnement des animaux a été établie tenant compte du calendrier fourrager, du calcul des besoins et des apports alimentaires des animaux, et de la détermination de la sole fourragère selon les types de fourrages proposés. Celle-ci est estimée pour 2020 (année de croisière) à 95,17 ha dont 46,90 ha pour le fourrage sec et 48,27 ha pour les fourrages verts. Soit pour une vache Prim'Holstein et sa suite, un besoin moyen annuel de 0,952 ha de sole fourragère dont 0,469 ha de FVA ; 0,247 ha d'orge en vert ; 0,074 ha de trèfle et de 0,161 ha de luzerne. Ceci en plus de 18,43 qx en aliments concentrés dont 2,73 qx d'orge en grains et 15,70 qx en concentré formulé à base d'orge (81 %) et de tourteau de soja 44 (19 %). Ce qui suggère, des besoins en sole fourragère-aliment concentré et une production laitière équivalents, pour un cycle repro-productif de 2 ans, entre une vache Prim'Holstein et 5 à 6 chèvres Saanen. En outre, en plus des étables réservées aux vaches laitières à stabulation entravée, d'autres infrastructures sont proposées, tels que les boxes pour taureaux, la nurserie et/ou boxes pour les jeunes, le hangar pour stockage des aliments, la laiterie et le bureau. Enfin, l'impact socio-économique de ce projet pilote, sur la région de Guelma, est incontestable vu le fort potentiel de la plaine de la Seybouse, par le développement d'unités de production et conditionnement de lait et ses dérivés.

Mots clés : Vache Prim'Holstein - Guelma - Lait.

Summary

Our study project consists of the production of 100 dairy cows Prim 'Holstein in the plain of Seybouse, wilaya of Guelma, with high potential for cattle breeding, and water and fodder resources. This for the production of raw milk as the main product, is to arrive at a production and the meat, in the form of live animals at the age of sale of 3 and 6 months, as a secondary product. The dairy herd raised for a reproductive rhythm of a calf and a lactation per year per cow for a first period of 3 years (2018-2020) is organized in 3 groups of equitable females corresponding to the 3 period of lactation (beginning, middle, and end). This would allow an identical milk production, in quantitative and qualitative plans, continuous and regular, with similar financial revenues throughout the year. For this purpose, the timing of full heifers at the end of their 7th month, with their males (1 per group of females), has been programmed, taking into account the starting dates of the lactations for 1 January, 10 April and 20 July 2018 for the 1st, 2nd and 3rd groups. The prediction level of the projected products for the year (2020) will be 540000 liters of raw milk and 90 births (50% male and 50% female) for 80 young sold at the age of 3 (50%) and 6 (50%) months. The forage strategy chosen for animal rationing has been established taking into account the feeding program, the calculation of feed requirements and feed intake of animals, inputs, and the determination of the fodder sole according to the types of fodder proposed. This is estimated for 2020 at 95.17 ha of which 46.90 ha for dry fodder and 48.27 ha for green fodder Either for a Prim'Holstein cow and her young, an annual average need of 0.952 ha of fodder sole of which 0.469 ha of hay vetch-oats ; 0.247 ha of barley in green; 0.074 ha of clover and 0.161 ha of alfalfa This is in addition to 18.43 qx of concentrated foods, including 2.73 qx of grain barley and 15.70 qx of a concentrate formulated with barley (81%) and soybean meal 44 (19%). This suggests a need for feed sole- concentrate feed and equivalent dairy production for a reproductive cycle of 2 years between a Prim'Holstein cow and 5 to 6 Saanen goats. In addition to stables reserved for dairy cows with restricted housing, other infrastructures are proposed, such as bull boxes, nursery and / or youth boxes, storage shed, dairy and office. Finally, the socio-economic impact of this pilot project on the Guelma region is indisputable given the high potential of the Seybouse plain, through the development of units of production and packaging of milk and its derivatives.

Keys words : Cow Prim'Holstein - Guelma - Milk.

ملخص

يرمي مشروع دراستنا إلى إنشاء مزرعة تحوي 100 بقرة حلوب من سلالة 'Holstein Prim، بسهل سيبوس - ولاية قالمة - الذي يزخر بإمكانيات هائلة لتربية الأبقار، إضافة إلى وفرته على الموارد المائية و العلفية، و ذلك بهدف إنتاج الحليب كمنتج أساسي، و وصولا إلى إنتاج اللحوم في شكل حيوانات حية تباع في سن 3 و 6 أشهر كمنتج ثانوي. تم تنظيم قطع الأبقار الحلوب المبرمج لإنتاج عجل و حلبة في السنة لكل بقرة في ثلاث دفعات متساوية، توافق المراحل الثلاث للحلبة (بداية، وسط ونهاية) لمدة ثلاث سنوات كمرحلة أولية (من 2018 إلى 2020)، مما يسمح بإنتاج متماثل للحليب من حيث الكمية والنوعية بصفة مستمرة و منتظمة، مع عائدات مالية مماثلة على مدار السنة. لهذا السبب فإن اقتناء البقرات الحوامل في نهاية شهرها السابع رفقة الذكور (واحد لكل مجموعة من الإناث) كان مبرمجا حسب تواريخ بداية إدرار الحليب المتوقعة: أول جانفي، 10 أبريل و 20 جويلية 2018 للمجموعة الأولى، الثانية و الثالثة على التوالي. المستوى المتوقع لمختلف المنتجات التي تم التخطيط لها يصل خلال السنة الذروة 2020 إلى: 540000 لتر من الحليب و 90 ولادة (بما فيها 50% إناث و 50% ذكور) منها 80 عجل للبيع: 50% في الشهر الثالث و 50% في الشهر السادس.

الإستراتيجية العلفية المعتمدة من أجل تغذية الحيوانات تأسست مع الأخذ بعين الاعتبار للمخطط العلفي، حساب الاحتياجات و الواردات الغذائية للحيوانات و لكذا تقدير المساحة العلفية المزروعة حسب أنواع الأعلاف المقترحة. هذه الأخيرة قدرت خلال السنة الذروة 2020 بـ 95.17 هكتار، منها 46.90 هكتار للأعلاف الجافة و 48.27 هكتار للأعلاف الخضراء، أي أن متوسط الاحتياجات السنوي لبقرة *Prim'Holstein* و ما تبعها يقدر بـ 0.952 هكتار مساحة علفية منها 0.469 هكتار من الأعلاف المركزة، 0.247 هكتار من الشعير الأخضر، 0.074 هكتار من البرسيم و 0.161 هكتار من الفصة إضافة إلى 18.43 قنطار من الأعلاف المركزة منها 2.73 قنطار من حبوب الشعير و 15.70 قنطار من المركبات المركبة من حبوب الشعير (81%) و مخلفات بذور الصويا 44 (19%). مما يقترح احتياجات من المساحة العلفية المزروعة والأعلاف المركزة و كمية الحليب المنتجة لبقرة *Prim'Holstein* تعادل من 5 إلى 6 عنزات من سلالة Saanen، و ذلك خلال دورة إنتاجية مدتها سنتين.

من جهة أخرى و بالإضافة إلى الحظائر المخصصة للبقرات الحلوب ذات مرابط مقيدة، هناك بنى تحتية أخرى مقترحة مثل: مكان مخصص للثور، حضانة، مراب لتخزين الأغذية، ملبنة و مكتب. في الأخير، فإن الانعكاس الاجتماعي الاقتصادي لهذا المشروع النموذجي على منطقة قالمة مؤكد، بالنظر إلى الإمكانيات الهائلة لسهل سيبوس، من خلال تطوير وحدات لإنتاج و تعبئة الحليب و مشتقاته.

الكلمات المفتاحية: بقرة 'Holstein Prim، قالمة، حليب.

Remerciements

En premier lieu, et avant tous nous tenons à remercier le bon « Dieu » qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce travail qui est le fruit de notre vie éducative.

En second lieu, nous tenons spécialement adresser toute nos gratitudes à notre encadreur, Mr. « Prof. Dr. BENYOUNES Abdelaziz » pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils durant toute la période du travail.

Nos remerciements vont aussi à tous les membres de la commission qui ont accepté d'évaluer et d'examiner notre modeste travail.

Nos vifs remerciements vont également à toute l'équipe pédagogique de l'Université 8 Mai 1945 qui nous a fourni les outils nécessaires pour la réussite dans nos études universitaires ainsi que tous nos enseignants pour leurs enseignements.

Ces remerciements ne seraient pas complets sans une pensée pour nos familles, et surtout « Nos parents », pour leurs aides, leurs encouragements, et leurs soutiens, tout au long de notre cursus universitaire.

Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Sommaire

Introduction générale \ Objectif	1
---	----------

Partie I. Révision bibliographique

I. Comportement repro-productif de la vache laitière	2
1. La vie sexuelle et la puberté.....	2
2. Les cycles sexuels et leurs mécanismes hormonaux.....	3
3. La gestation et la mise-bas.....	4
II. Conduite alimentaire et couverture des besoins des bovins	4
1. La capacité d'ingestion et l'état corporel.....	4
2. Les besoins des animaux.....	4
3. Les méthodes de rationnement.....	5
III. Conduite d'élevage et production laitière	5
1. Le système d'élevage.....	5
2. La reproduction et les techniques d'inséminations des femelles.....	6
3. La courbe de lactation et ses caractéristiques zootechniques et facteurs d'influence.....	7
4. La traite et la conservation du lait.....	8
IV. Bâtiments et équipements d'élevage	8
1. Le bien être animal.....	9
2. Les différents types de bâtiment d'élevage et de salles de traite.....	9

Partie II. Etude du projet

Introduction	14
1. Intitulé du projet	14
2. Objectifs et intérêts du projet	14
3. Localisation	14
4. Opportunités du projet	21
5. Le choix de la race	21
6. Modèle de gestion d'un élevage bovin	23
6.1. Choix d'un rythme ou système de reproduction.....	24
6.2. Programmation temporelle des acquisitions d'animaux.....	24
6.3. Programmation temporelle des lactations.....	25
6.4. Choix d'une stratégie d'induction et de synchronisation des chaleurs et projection des inséminations des femelles.....	27
6.5. Echelonnement temporel des vêlages et des naissances projetées.....	29
6.6. Evolution temporelle des effectifs.....	32
6.7. Echelonnement temporel et évolution prévisionnelle de la production laitière.....	36
6.8. Echelonnement temporel et évolution prévisionnelle de la production en viande.....	37
6.9. Choix d'une stratégie fourragère et alimentaire.....	39
6.9.1. Calcul et détermination des besoins alimentaires des animaux.....	40
6.9.2. Calcul et détermination des apports alimentaires des animaux.....	44
6.9.2.1. Rationnement et apports alimentaires pour l'année 2017.....	44
6.9.2.2. Rationnement et apports alimentaires pour l'année 2018.....	45
6.9.2.3. Rationnement et apports alimentaires pour l'année 2019.....	50
6.9.2.4. Rationnement et apports alimentaires pour l'année 2020.....	55

6.9.3. Calcul et détermination de la sole fourragère selon les différents types de fourrages.....	61
7. Consistance des infrastructures et des équipements de production.....	65
7.1. Choix du bâtiment.....	65
7.1.1. Logement des vaches laitières.....	65
7.1.2. Logement des veaux et vèlles.....	66
7.1.3. Logement des taureaux.....	67
7.1.4. Hangar pour stockage des aliments.....	68
7.2. La traite et son équipement.....	68
7.3. La laiterie et les moyens de collecte.....	69
7.4. Bureau.....	70
8. Evaluation financière et impacts du projet.....	71
Conclusion, recommandations et perspectives.....	72
Références bibliographiques.....	73

Indice des tableaux

Tableau :

1. Caractéristiques physico-chimiques du lait de vache (Adapté de Carole, 2002).....	8
2. Dimensions des stalles destinées aux vaches laitières (Adapté de zähler, 2008).....	10
3. Eléments de choix entre une stabulation à logettes ou à aire paillée (Adapté d'Yvon, 2012).....	11
4. Zones potentielles des éleveurs intégrés au programme lait par rapport à la moyenne wilaya 2010/2014 (Biri <i>et al.</i> , 2015).....	16
5. Evolution des effectifs bovins dans la wilaya de Guelma durant la décennie 2005/2014 (Biri <i>et al.</i> , 2015).....	17
6. Zones potentielles des effectifs VL BLM par rapport à la moyenne wilaya 2010/2014 (Biri <i>et al.</i> , 2015).....	18
7. Zones potentielles des effectifs VL BLL par rapport à la moyenne wilaya 2010/2014 (Biri <i>et al.</i> , 2015).....	19
8. Superficies (Ha) et productions Fourragères (Qx) à travers les communes potentielles de la wilaya de Guelma : campagne agricole 2013/2014 (Biri <i>et al.</i> , 2015).....	20
9. Calendrier de projection des achats de génisses pleines (gestantes au 7 ^{ème} mois de gestation) et de mâles reproducteurs (taureaux).....	25
10. Calendrier de projection des lactations selon un rythme d'un veau et d'une lactation par an.....	26
11. Calendrier d'induction et de synchronisation des chaleurs et projection des inséminations de femelles selon le numéro de lactation (depuis la 2 ^{ème} gestation jusqu'à la 3 ^{ème} gestation ou lactation).....	28
12. Calendrier de projection des vêlages et des naissances selon les numéros de lactation des femelles.....	29
13 a. Evolution des effectifs d'animaux pour l'année 2017.....	32
13 b. Evolution des effectifs d'animaux pour l'année 2018.....	33
13 c. Evolution des effectifs d'animaux pour l'année 2019.....	34
13 d. Evolution des effectifs d'animaux pour l'année 2020.....	35
14 a. Evolution prévisionnelle (en 10 ² litres de lait) de la production laitière selon les lactations projetées pour l'année 2018.....	36
14 b. Evolution prévisionnelle (en 10 ² litres de lait) de la production laitière selon les lactations projetées pour l'année 2019.....	37

14 c. Evolution prévisionnelle (en 10 ² litres de lait) de la production laitière selon les lactations projetées pour l'année 2020.....	37
15 a. Evolution de la production en viande projetée d'animaux vivants pour l'année 2018...	38
15 b. Evolution de la production en viande projetée d'animaux vivants pour l'année 2019...	38
15 c. Evolution de la production en viande projetée d'animaux vivants pour l'année 2020...	38
16. Calendrier fourrager projeté (Douakha et Saber, 2016).....	39
17. Calcul des besoins alimentaires quotidiens des animaux selon leurs catégories.....	40
18. <u>1^{ère} période alimentaire</u> : du 01/11/2017 au 31/12/2017(61 jours)	45
19 a. <u>1^{ère} période alimentaire</u> : du 01/ 01/ 2018 au 15/ 03/ 2018 (74 jours).....	46
19 b. <u>2^{ème} période alimentaire</u> : 16/03/2018 au 31/10/2018 (230 jours).....	47
19 c. <u>3^{ème} période alimentaire</u> : 01/11/2018 au 31/12/2018 (61 jours).....	49
20 a. <u>1^{ère} période alimentaire</u> : 01/01/2019 au 15/03/2019 (74 jours).....	50
20 b. <u>2^{ème} période alimentaire</u> : 16/03/2019 au 31/10/2019 (230 jours).....	52
20 c. <u>3^{ème} période alimentaire</u> : 01/11/2019 au 31/12/2019 (61 jours).....	54
21 a. <u>1^{ère} période alimentaire</u> : 01/01/2020 au 15/03/2020 (75 jours).....	56
21 b. <u>2^{ème} période alimentaire</u> : du 16/ 03/ 2020 au 31/ 10/ 2020 (230 jours).....	58
21 c. <u>3^{ème} période alimentaire</u> : du 01/ 11/ 2020 au 31/ 12/ 2020 (61 jours).....	60
22 a. Besoins totaux estimés en aliments et en surfaces pour l'année 2017.....	61
22 b. Besoins totaux estimés en aliments et en surfaces pour l'année 2018.....	62
22 c. Besoins totaux estimés en aliments et en surfaces pour l'année 2019.....	63
22 d. Besoins totaux estimés en aliments et en surfaces pour l'année 2020.....	64
23. Mesures et dimensions nécessaires pour veaux en croissance en box individuels.....	66

Indice des figures

Figure :

1. Fonctionnement hormonal du cycle sexuel (selon Thibault, 1970).....	3
2. Courbe théorique de lactation chez la vache laitière (apporté par Soltner, 2001).....	7
3. La salle de traite en épi [5].....	12
4. La salle de traite parallèles [5].....	13
5. La salle de traite rotative [5].....	13
6. Carte de localisation de la wilaya de Guelma (ANDI, 2013).....	15
7. Exemple d'aménagement d'une étable pour vaches laitières à stabulation entravée, type tête-à-tête.....	65

Indice des photos

Photo :

1. Vache Prim'Holstein avec son veau. Perimony Aude le 29 janvier 2015.....	22
2. Vache Prim'Holstein. Créé par joboss le 19 Mai 2012.....	22
3. Taureau Prim'Holstein. Publié le 20 mars 2012 par Hélène.....	23
4. Veaux dans des box individuels. Yves Choinière, 2009.....	67
5. Veaux dans des box collectifs. Yves Choinière, 2009.....	67
6. La traite avec un lactoduc à l'étable [10].....	68
7. Laiterie avec tank à lait [11].....	69
8. Camion citerne isotherme pour le transport et la livraison du lait [12].....	70

Indice des schémas

Schéma :

1. Structure moyenne du troupeau pour une année normale de production.....	31
--	----

Introduction générale / Objectif

L'élevage bovin assure une bonne partie de l'alimentation humaine par la production laitière et de la viande ; comme il constitue une source de rentabilité pour les producteurs.

Selon le ministère de l'agriculture (2001), les bovins sont localisés dans le tell et les hautes plaines. La population locale représente environ 78 % du cheptel alors que les races importées et celles issues de croisements avec le bovin local sont évaluées à environ 22 % dont 59 % sont localisés au nord-est (ITEBO, 1997). Le cheptel bovin est passé de 865 700 têtes durant la période 1968-1970 à 1 487 000 têtes entre 1983-1985 (Yakhlef, 1989) pour enregistrer un total de 1586 070 durant la période 2004-2005.

La production laitière est importante en Algérie (Rachid, 2003) ; et le lait et ses dérivées sont majeurs dans le modèle algérien (Bourbia, 1998). Sa production est assurée majoritairement par l'espèce bovine (80 %) et le reste par les espèces ovine et caprine (Cherfaoui, 2002) lequel est marginal, sinon limité par l'autoconsommation (Ferrah, 2005).

Ainsi malgré les ressources du pays, la production bovine laitière locale a été négligée (Bourbouze *et al.*, 1989). Sa structure est restée inchangée depuis les années 1980, et sa production est la résultante d'environ 833 000 vaches en 2003 dont 192 000 de bovin laitier moderne (Ferrah, 2005). Ce qui a toujours aggravé l'écart entre l'offre et la demande nationale. En effet, environ 65 % de notre consommation en lait et dérivés proviennent de l'importation (Cherfaoui, 2002). Ceci rend l'Algérie l'un des principaux importateurs mondiaux de lait (Chalmin, 1999) huit fois plus que le Maroc, et la place au 3^{ème} rang mondial en matière d'importation de lait et produits laitiers, après l'Italie et le Mexique (Amellal, 1995).

C'est dans ce sens, que notre contribution pour le développement et la promotion de la filière laitière, consiste en *l'étude de réalisation d'un projet de 100 vaches laitières dans la région de Guelma*. Ceci rentre dans le cadre d'une action pilote de réhabilitation de cette filière, au niveau d'une région à fortes potentialités et anciennement connue pour son élevage bovin laitier, particulièrement au niveau de sa vallée de la Seybouse. Ainsi notre travail s'articule autour de deux grandes parties :

Première partie : réservée à une synthèse bibliographique traitant les différents points relatifs à l'élevage de la vache laitière ;

Deuxième partie : consacrée à l'étude du projet traitant les différents volets de création, d'exploitation et de production à travers la programmation et la planification des différents événements.

I. Comportement repro-productif de la vache laitière

La carrière d'un animal peut être définie comme l'enchaînement des événements individuels qui permettent de caractériser sa vie sur le plan de la croissance, de la production, de la reproduction et de la santé, de sa naissance à sa mort ou à sa réforme (**Lasseur et Landais, 1992**).

Les vaches laitières travaillent 24 heures par jour leurs occupations principales. Elles sont là pour se reproduire de manière régulière et assurer une production laitière continue, en donnant naissance à des génisses saines, productives et génétiquement supérieures vis-à-vis d'une bonne production de lait [1].

1. La vie sexuelle et la puberté

La puberté chez le mâle : est la période physiologique au cours de laquelle se met en place sa fonction sexuelle et apparaissent les premiers spermatozoïdes. La pleine capacité de reproduction est acquise par étape, et les critères d'évaluation de la puberté chez le mâle varient. C'est ainsi que la mesure de l'âge à la puberté peut se faire selon les critères suivants : première saillie (**Lafortune et al., 1984**) ; apparition des premiers spermatozoïdes dans l'éjaculat (**Amman, 1970**) ; premier éjaculat contenant 50 millions de spermatozoïdes dont 10 % de mobiles (**Wolf et al., 1965**) ; et production journalière de spermatozoïdes par gramme de testicule semblable à celle de l'adulte (**Parez et Thibier, 1983**).

La puberté chez la femelle : est la période au cours de laquelle se met en place la fonction de reproduction. Elle se définit comme l'âge auquel la génisse devient apte à produire les gamètes féconds. C'est donc le moment d'apparition des premières chaleurs. Quatre périodes chronologiques correspondant chacune à un état donné de l'ovaire sont décrites chez la vache. Il s'agit d'une période pré-pubertaire, une période pubertaire, une période adulte et une période sénile. La période pubertaire annonce la maturité sexuelle par l'apparition de la première ponte ovulaire et l'installation de la période adulte qui est celle de l'activité sexuelle. La puberté est atteinte en général lorsque la génisse atteint un poids moyen minimum équivalent aux 2/3 de son poids adulte ; soit 60% de celui-ci. L'âge à la puberté varie en fonction de trois principaux facteurs : la génétique, l'environnement et le niveau alimentaire (**Diaohiou, 2001**). A partir de la puberté et durant la période adulte, il apparaît chez la femelle une manifestation cyclique dénommée cycle sexuel. Selon **Nibart (1991)** cité par **Thiam (1996)** cette cyclicité chez la vache, une fois déclenchée, n'est plus interrompue que par la gestation, le postpartum et les troubles alimentaires.

2. Les cycles sexuels et leurs mécanismes hormonaux

La vache est une espèce d'une activité sexuelle continue, son cycle se succède sans interruption, la durée moyenne du cycle sexuel est de 21 jours avec deux grandes phases : lutéale (le post-œstrus et le di-œstrus) et préovulatoire ou folliculaire (le pro-œstrus et l'œstrus).

Le Pro-œstrus : d'une durée moyenne de 3 jours, et correspond au développement d'un ou de plusieurs follicules, et à la sécrétion croissante d'œstrogènes. Dans le col, largement entrouvert, un mucus particulier, dit mucus cervical commence à se liquéfier.

L'œstrus : d'une durée moyenne d'un jour, et correspond à la maturation du follicule et à la sécrétion maximale d'œstrogènes. Le mucus cervical liquéfié apparaît à l'extérieur de la vulve de la vache en longs filaments.

Le Post-œstrus : d'une durée moyenne de 8 jours. Il débute par l'ovulation et se caractérise par la formation du corps jaune et la sécrétion croissante de progestérone. Dans le col qui se ferme, le mucus cervical s'épaissit, et ne coule plus. A mesure que la progestérone prédomine sur les œstrogènes, les contractions de l'utérus se calment, et disparaissent en fin de période.

Le Di-œstrus : d'une durée moyenne de 9 jours, et correspond à la régression du corps jaune et la chute de la progestérone. Le col de l'utérus sera hermétiquement fermé par un bouchon muqueux, qui en cas de gestation prend la consistance d'un caoutchouc. (Soltner, 2001).

Le mécanisme hormonal le fonctionnement sexuel chez la vache est régi ou contrôlé par les quatre principaux organes comme détaillé dans le schéma ci-dessous (**figure 1**).

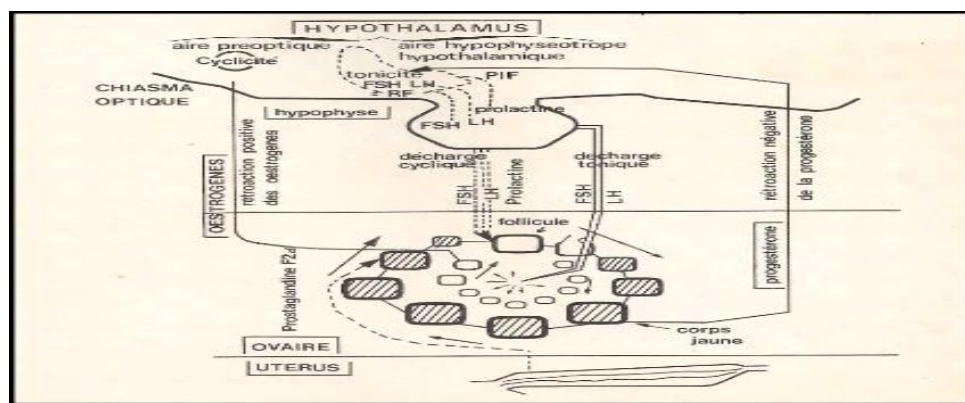


Figure 1. Fonctionnement hormonal du cycle sexuel (selon Thibault, 1970)

Source [2] : http://www.memoireonline.com/08/09/2462/m_Maitrise-des-cycles-sexuels-chez-les-bovins-Application-de-traitements-combines--base-de-progest3.html

En effet, par sa sécrétion de la GnRH (gonadolibérine) dite aussi LRH (Luteising Releasing Hormone) encore appelée *l'hypothalamus*, agit sur *l'antéhypophyse*, réagit par la sécrétion de la FSH (follitropine) et de la LH (lutropine), lesquelles vont stimuler l'action des ovaires au niveau follicule et corps jaune. Ainsi, *l'ovaire* aura à sécréter l'œstradiol et la progestérone ; et en cas de gestation, *l'embryon* et *le placenta* peuvent sécréter des hormones à action LH, qui entretiendront la sécrétion de progestérone par le corps jaune (Soltner, 2001).

3. La gestation et la mise-bas

La gestation : est la période pendant laquelle l'œuf issu de la fécondation se développe. Elle est comprise entre la fécondation et la mise-bas, d'une durée moyenne de 9 mois plus ou moins quelques jours chez la vache. On distingue deux périodes : la progestation d'une durée de 45 jours, pendant laquelle l'œuf puis l'embryon est libre dans l'utérus ; et la gestation proprement dite, correspondant à la fixation du blastocyste sur la muqueuse utérine.

La mise-bas ou parturition : c'est l'expulsion à terme du ou des fœtus et de leurs enveloppes fœtales, résultat d'un ensemble de phénomènes mécaniques et physiologiques (relâchements et contractions). Son déclenchement est régi par un contrôle neuro-endocrinien aboutissant principalement à la chute des hormones, qui jusque-là entretenait la gestation telles que la progestérone et la PAG (protéine associée à la gestation).

II. Conduite alimentaire et couverture des besoins des bovins

1. La capacité d'ingestion et l'état corporel

La quantité d'aliments distribués et ingérés volontairement par une vache, constitue sa capacité d'ingestion, laquelle est variable selon son âge, son poids, sa production, ses phases de gestation et de lactation, et son état corporel. Ce dernier correspondant au niveau du gras accumulé par l'animal, est un indicateur important permettant de diriger les apports énergétiques de la ration (Cuvelier et Dufrasne, 2002).

2. Les besoins des animaux

Ils sont principalement de types énergétique et azoté et organisés sous forme de besoins d'entretien et de production. Si les premiers correspondant aux dépenses réalisées par l'animal pour répondre au fonctionnement de son métabolisme de base et de ses activités de mouvement sont influencés par son poids, les seconds signalés sont relatifs à la nature et le niveau de production de ce dernier (le GMQ pour la croissance et l'engraissement, le dernier

tiers de gestation, la quantité et la richesse du lait produit). Ainsi et pour de meilleures performances zootechniques, ces besoins alimentaires doivent être connus et raisonnablement couverts (**Institut de l'élevage, 2010**).

3. Les méthodes de rationnement

Selon **Cuvelier et Dufrasne (2002)** l'alimentation et le rationnement des vaches laitières peuvent être organisés selon divers types de rations et différents modes de distribution, tels que :

La ration complète : où tous les aliments de la ration sont préalablement mélangés avant d'être distribués, permettant un bon fonctionnement du rumen et un gain considérable en temps pour l'éleveur.

La ration semi-complète : permettant une diminution de la densité énergétique de la ration par rapport à la ration complète, et une prise en charge, pour le complément de concentré, des vaches hautes productrices.

La ration avec complément individualisée : consiste à distribuer le concentré selon les besoins de chaque animal. Même si elle est exigeante en temps, elle permet une veille continue et donc une bonne couverture des besoins, pour une meilleure performance laitière.

La ration par lot : qui nécessite l'allotement des animaux et le calcul-préparation de plusieurs rations, permet l'alimentation des vaches selon leur niveau de production laitière et stade de lactation, surtout lorsque les vêlages temporellement échelonnés.

III. Conduite d'élevage et production laitière

1. Le système d'élevage

Il peut être défini comme étant : « La combinaison des ressources, des espèces animales et des techniques et pratiques mises en œuvre par une communauté ou par un éleveur, pour satisfaire ses besoins en valorisant des ressources naturelles par des animaux » (**Lhoste, 2001**). Par ailleurs, **Landais et Bonnemaire (1996)** définissent le système d'élevage comme étant : « un ensemble d'éléments en interaction, organisés par l'homme dans le cadre d'une activité d'élevage visant à obtenir des productions variées (lait, viande, cuir et peaux, travail, fumure...) ou atteindre tout autre objectif ».

Ainsi, plusieurs systèmes peuvent exister tels que :

Le système extensif : existe surtout en montagne, où le bovin local alimenté principalement à base de pâturage (**Adamou et al., 2005**) soit selon les disponibilités fourragères saisonnières

de chaque région, est omniprésent et destiné primordialement pour la production de viande (78% de la production nationale) et secondairement pour la production de lait (40% de la production laitière nationale (**Nedjraoui, 2001**).

Le système semi-intensif: est un mode d'élevage intermédiaire entre les deux systèmes intensif et extensif. Il se caractérise par des troupeaux de petite taille (**Feliachi et al., 2003**) constitués généralement de bovins croisés (**Adamou et al., 2005**) pour des produits mixtes (viande et lait) et élevés seuls ou avec les petits ruminants (ovin et caprin) sur des parcours, avec ou sans complémentation tout en valorisant les sous produits de cultures.

Le système intensif: est généralement basé sur l'utilisation de races bovines améliorées orientées principalement vers la production de lait, et dont les animaux sont dans leur majorité en stabulation et alimentés à base de fourrages (sec et/ou vert) et de concentré de commerce, avec une utilisation de produits vétérinaires l'enregistrement de performances plus ou moins raisonnables par rapport à celles observées en systèmes extensif et semi-intensif (**Feliachi et al., 2003 ; Adamou et al., 2005**).

2. La reproduction et les techniques d'inséminations des femelles

Les chaleurs et le moment opportun de la saillie: est l'ensemble des signes cliniques manifestés par les femelles pendant leur période de réceptivité sexuelle, laquelle peut être de 6 à 30 heures et se répète en moyenne tous les 21 jours (soit entre 18 à 24 jours) (**Wattiaux, 1996**). Ainsi pendant cette période, la vache peut être inséminée et fécondée. Ceci peut être réalisé naturellement (saillie ou accouplement) ou artificiellement (insémination artificielle), tout en respectant le moment opportun de l'insémination, lequel est fonction de plusieurs paramètres tels que : le moment d'apparition des chaleurs, la durée des chaleurs (24 h), la durée de survie moyenne des spermatozoïdes (24 h) et de l'ovocyte (6 h) ; la durée de transit des spermatozoïdes (qui doivent se trouver les premiers dans le lieu de fécondation) depuis le lieu de leur dépôt jusqu'au lieu de la fécondation (4 à 8 h), l'ovulation qui intervient 12 à 24 h après la fin des chaleurs. En effet, l'insémination peut être réalisée 12 à 18 h après l'apparition des chaleurs dans le cas de l'insémination naturelle et entre 48 à 56 h après le retrait du PRID et l'injection de la PMSG dans le cas des traitements de synchronisation des chaleurs et la réalisation de l'insémination artificielle (**Institut d'élevage, 2008**).

La monte ou la saillie naturelle : de type libre ou contrôlé, est la technique d'accouplement la plus employée depuis longtemps par les éleveurs. Bien qu'elle soit risquée par rapport aux maladies sexuellement transmissibles et au nombre de taureau à élever, elle reste la plus facile et la non coûteuse.

L'insémination artificielle : est une biotechnologie de maîtrise de la reproduction. Son acte proprement dit consiste à déposer la semence (sperme) par des moyens mécaniques (remplaçant l'organe copulateur du mâle) dans les voies génitales de la femelle réceptive (en chaleur).

3. La courbe de lactation et ses caractéristiques zootechniques et facteurs d'influence

Elle présente le niveau et la persistance de la production laitière depuis la mise-bas jusqu'au tarissement. Son évolution est caractérisée par le marquage de trois principales phases : ascendante pour indiquer le début, pic avec un plateau pour marquer le milieu, et descendante pour préciser la fin de production. Ainsi et pour être toujours dans la norme de production d'un veau et d'une lactation par an, cette courbe d'une durée moyenne de 10 mois, est généralement caractérisée par les paramètres zootechniques suivants : un intervalle vêlage-vêlage de 12 mois, pour une durée de gestation de 9 mois, d'un intervalle vêlage-saillie fécondante de 3 mois, et d'un tarissement de 2 mois (**figure 2**).

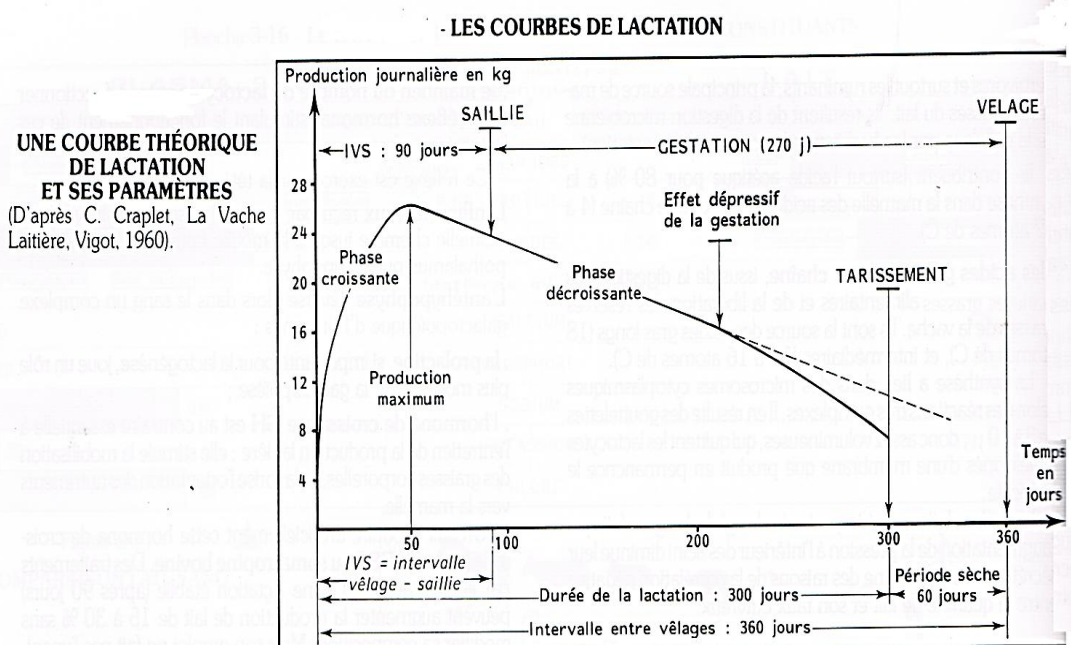


Figure 2. Courbe théorique de lactation chez la vache laitière. (Rapporté par Soltner, 2001)

Cependant, il y a lieu de rappeler que cette courbe de lactation et donc de production laitière est généralement soumise à l'influence de plusieurs facteurs tels que : le numéro de lactation, le stade de lactation, l'âge au premier vêlage, l'intervalle vêlage-saillie fécondante, la durée de tarissement et la saison de mise-bas. Il en est de même pour la composition du lait (matières grasses et protéiques surtout) qui peut être influencée par l'espèce, la race, l'individu, le régime alimentaire, et le stade de lactation (Soltner, 2001).

4. La traite et la conservation du lait

La traite, généralement biquotidienne chez la vache, est une opération d'extraction du lait de la mamelle. Elle peut être manuelle ou mécanique. Cependant, quel que soit son mode, elle doit être totale et ininterrompue, et réalisée à des intervalles de temps réguliers. En effet elle doit être réalisée sans risque tant pour la quantité et la qualité du lait comme pour la santé de la glande mammaire (**Goursaud, 1985**) laquelle doit être complètement vidée pour éviter l'écémage du lait (**Veisseyre, 1979**).

Par ailleurs et une fois collecté, le lait doit être convenablement conservé pour éviter son altération. En effet, à température ambiante les inhibiteurs naturels du lait (lactoferrine et lactoperoxydase) réduisent la multiplication bactérienne 3 à 4 heures après la traite. Ainsi pendant cette période, le refroidissement du lait à 4 °C maintient sa qualité de départ ; elle reste la méthode idéale pour conserver sa bonne qualité avant d'être transformé ou consommé [3].

Tableau 1. Caractéristiques physico-chimiques du lait de vache (**Adapté de Carole, 2002**).

Densité à 15 °C	1032
Chaleur spécifique	0,93
Point de congélation	- 0,55 °C
pH (20 °C)	6,7
Acidité (degré Dornic)	15-18
Indice de réfraction (20 °C)	1,35

IV. Bâtiments et équipements d'élevage

Selon **Ghemri (1988)**, le bâtiment, conséquence de l'évolution de l'élevage est un critère qu'il faut bien mettre en valeur de façon à l'adapter au niveau des animaux ; c'est ainsi que les locaux soient adaptés à la force de travail pour laquelle puisse accomplir sa tâche sans grande peine. En plus, le bâtiment doit aussi assurer les conditions d'ambiance nécessaires.

1. Le bien être animal

Hughes (1976) définit le bien-être comme un état de complète santé mentale et physique, où l'individu est en harmonie avec son environnement ; sous l'effet du stress causé par un changement dans l'environnement, l'animal doit s'y ajuster selon le principe du « coping ». Le bien-être est alors dépendant des possibilités d'ajustement de l'animal, et lorsque l'ajustement est trop important ou que les possibilités d'ajustement sont réduites, l'animal peut ressentir de la souffrance (**Broom, 1986**). **Dawkins (1983)** décrit qu'une émotion désagréable, telle que la peur ou la frustration, induit de la souffrance pouvant aller jusqu'à la mort. Le bien-être est donc un état mental qui dépend des perceptions de l'animal et de son évaluation des situations.

Une application communément admise de cette définition du bien-être animal est le concept des cinq libertés proposé par le Farm Animal Welfare Council en 1992, concept décliné en cinq principes par les participants au projet européen Welfare Quality. Le bien-être est ainsi présenté comme le respect de cinq libertés fondamentales : - l'absence de maladies, de lésions ou de douleur - l'absence d'inconfort - l'absence de faim, de soif ou de malnutrition - l'absence de peur et de détresse - et la possibilité d'exprimer les comportements normaux de l'espèce (**Béatrice et al., 2015**).

2. Les différents types de bâtiment d'élevage et de salle de traite

Lieu de vie des animaux, le logement doit assurer leur repos dans de bonnes conditions de confort et d'hygiène, surtout pour les vaches laitières, et permettre une circulation calme vers l'aire d'alimentation et les locaux de traite. Ainsi selon les situations, on peut distinguer plusieurs types de bâtiment à stabulation entravée ou libre.

La stabulation entravée : c'est un mode de conduite où la vache laitière reste attachée et occupe une stalle à l'intérieur d'une étable. L'animal attaché a peu de degré de liberté, et les fonctions d'affouragement, de traite, de paillage, d'évacuation des déjections, de contrôle et de surveillance sont toutes réalisées à l'intérieur de l'étable par un opérateur. Ce type de logement utilisé par de petites unités des zones montagneuses, qui produisent aussi bien du lait que de la viande (**Badre el Himdy, 2009**).

Tableau 2. Dimensions des stalles destinées aux vaches laitières (**Adapté de zähler, 2008**).

	Vaches laitières et génisses en gestation avancée		
Poids vif (kg)	= 550	= 650	= 750
Hauteur au garrot (cm)	120 - 130	130 - 140	140 – 150
Largeur de stalle (cm)	100	110	120
Longueur de stalle			
- stalle courte (cm)	165	185	195
- stalle moyenne (cm)	180	200	240
Aire d'exercice (max 50 % recouverts)			
- animaux à cornes (m ²)	12		
- animaux décornés (m ²)	8		

La stabulation libre : se caractérise par le fait que les vaches sont libres d'aller où elles veulent. Cette liberté facilite certaines tâches telles que la traite qui a lieu dans un local spécialisé. Ce système nécessite une surface minimale pour le respect de l'espace individuel et l'expression de comportement de chaque vache. Elle est plus ou moins ouverte (généralement fermée sur trois cotés). La mobilité constitue le plus important préalable au bon fonctionnement des installations en stabulation libre, où les vaches laitières se déplacent de la salle de traite aux aires d'alimentation et d'abreuvement (**Jungbluth et al., 2003**).

Ainsi pour cette stabulation libre, on distingue celle à aire paillée et celle à logettes. En effet, l'aire paillée pour les bovins est un mode de logement très répandu en raison de sa simplicité avec un coût d'investissement modéré. Ce mode de logement, caractérisé par l'absence d'aire de raclage nécessite une grande rigueur de la part de l'éleveur pour l'entretien quotidien. Pour cela, elle est mieux adaptée aux animaux de renouvellement. Elle doit être disposée de telle sorte à avoir les commodités suivantes : aire de couchage, aire d'alimentation, couloir d'alimentation, aire d'exercice, aire d'attente.

Par ailleurs, la stabulation libre à logettes, est un compromis entre un couchage confortable pour la vache, le respect du mouvement lever-coucher, une station debout aisée et un minimum de souillures dans la logette. Dans ce type d'installation, les vaches ne sont pas attachées dans leur logette et peuvent donc se déplacer à leur guise. Les logettes sont installées côté à côté le long d'allées bétonnées qui servent de couloirs pour le déplacement

des vaches et d'allées de service pour le dépôt et le ramassage des déjections (**Jungbluth et al., 2003**).

Tableau 3. Eléments de choix entre une stabulation à logettes ou à aire paillée (**Adapté d'Yvon, 2012**).

	Avantages	Inconvénients
Logettes	<ul style="list-style-type: none"> - Propreté des animaux et litières plus faciles à maîtriser - Circulation et accès plus aisés avec le bloc traite et locaux annexes. - Troupeau plus calme, en particulier en période de chaleurs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risque plus important d'inconfort des animaux si les réglages ne sont pas adaptés. - Risque de boiteries avec des temps de présence longs. - Adaptation plus difficile à la mise en service d'un nouveau bâtiment et pour l'introduction des primipares.
Aire paillée	<ul style="list-style-type: none"> - Bâtiment non spécifique - Plus de liberté et de confort pour les animaux. - Moins d'équipement et en investissement. 	<ul style="list-style-type: none"> - Consommation de paille plus importante. - Maîtrise de la pathologie mammaire plus difficile.

Par ailleurs, il y a lieu de penser à bien loger les jeunes bovins, ou les veaux, qui sont séparés de leurs mères ; lesquels peuvent être mis dans un bâtiment à part, où ils sont triés en fonction de leur âge. Parfois ils sont également parqués individuellement dans des cases, pour les premiers jours. Les veaux doivent être isolés des animaux plus vieux pour minimiser leur exposition aux maladies. Ils doivent aussi être protégés des extrêmes de température, froid, chaleur, neige, pluie et vent. Les veaux jusqu'à deux mois ont besoin d'au moins 2,3 à 3,0 m² pour bouger. L'idéal serait des box mesurant de 1,2 sur 1,8 m à 1,2 sur 2,4 m. Si les veaux sont dans des logements collectifs, ils doivent disposer d'au moins 3,0 m² d'aire de couchage par animal (**Harold, 2011**).

Pour les nouveaux nés, il y a un seul type de logement sous forme de box individuels, qui peuvent être construits soit à l'intérieur ou à l'extérieur de l'étable, en respectant les mesures suivantes : 1,6 m² pour chaque veau pour une largeur et une hauteur des barres de séparation de 1 m au minimum pour chacune [4].

Le bâtiment de stockage des aliments : son emplacement revêt une importance particulière, car cela a des répercussions sur l'organisation, la facilité et le temps de travail. En effet, quel que soit son type, un dégagement de 15 m peut être utile pour faciliter les manœuvres nécessaires. Plusieurs lieux de conservation de fourrages et/ou de fabrication d'aliments peuvent être réalisés tels que : hangars de stockage du fourrage et de paille, silo d'ensilage et zones de stockage et de fabrication d'aliments (Stéphane, 2008).

Les différents types de salles de traite : on distingue plusieurs types tels que :

La salle de traite en épi : qui reste très populaire du fait de son coût relativement faible et des bonnes performances de traite qu'elle permet de réaliser. Elle comporte généralement de 2×4 à 2×12 emplacements. L'angle de la configuration en épi produit un espace entre les vaches qui permet d'accéder à la mamelle par le côté. Cette configuration procure un plus grand espace de travail et un plus grand confort pour l'exploitation (Josi, 2014) (figure 3).

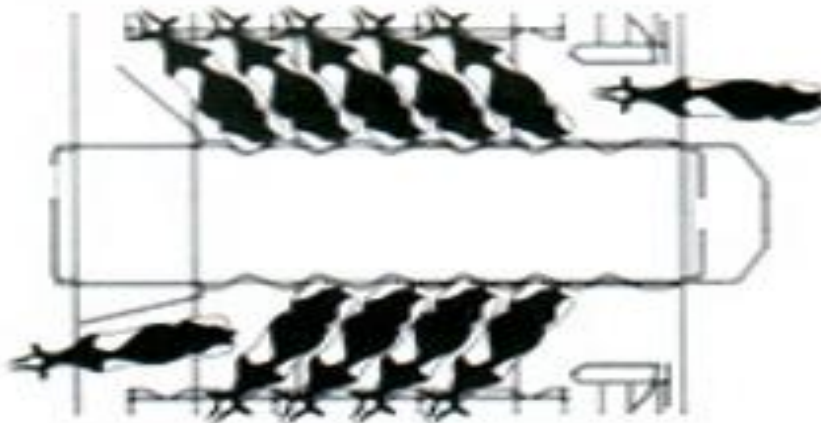


Figure 3. La salle de traite en épi. Source [5] : <http://www.ets-legras.com/materiel-traite.php>

La salle de traite parallèles : permet un positionnement rapide et précis de l'animal. Elle possède différents niveaux d'automatisation de circulation et de contrôle des animaux, qui augmentent le confort du trayeur et le rendement de la traite. Les salles de traite parallèles sont accessibles aux exploitations de petite ou moyenne taille. La configuration parallèle offre un placement optimal des animaux pour une traite par l'arrière dans des espaces réduits (figure 4).

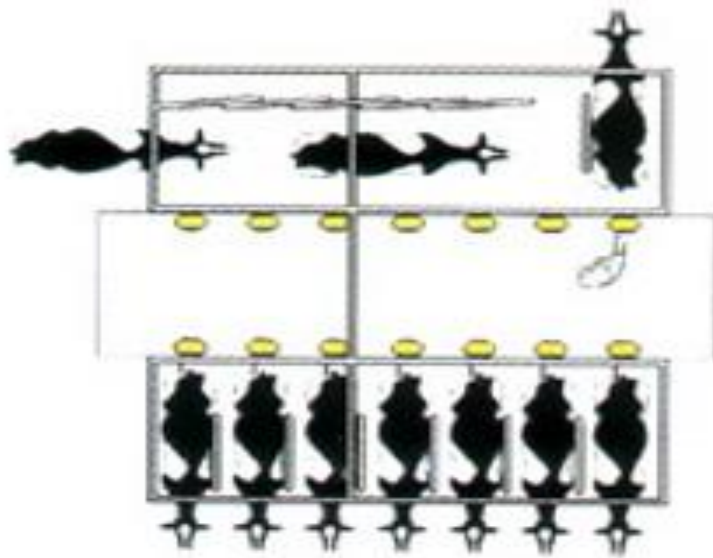


Figure 4. La salle de traite parallèles. Source [5] : <http://www.ets-legras.com/materiel-traite.php>

La salle de traite rotative : est particulièrement adaptée aux troupeaux de taille importante (plus de 100 vaches), assure des cadences de traite élevées, offre une vue dégagée sur l'ensemble du troupeau et permet un déplacement facile vers la vache qui en aurait besoin (Sébastien, 2013) (figure 5).

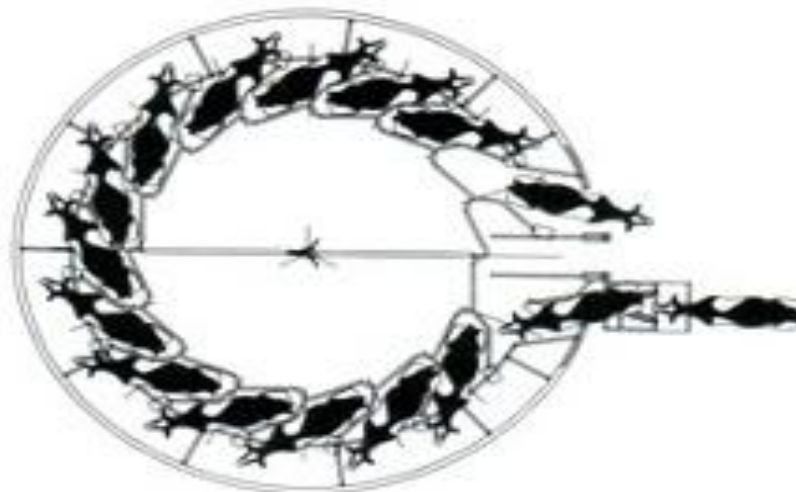


Figure 5. La salle de traite rotative. Source [5] : <http://www.ets-legras.com/materiel-traite.php>

Partie II.

Etude Du Projet

Introduction

Malgré sa tendance anciennement agro-pastorale, et les programmes répétés et diversifiés de développement et de soutien à la filière lait, l'Algérie continue toujours, et depuis l'indépendance, à importer de la poudre de lait de l'étranger, pour répondre aux besoins nationaux en lait et produits dérivés.

Dans le même contexte, la wilaya de Guelma, berceau de la race bovine locale-Guelmoise- est anciennement réputée être l'un des bassins laitiers du pays, étant donné ses importantes potentialités d'élevage, surtout de type bovin. Cependant, elle se trouve actuellement limitée vis-à-vis de la production laitière, qui n'arrive pas à couvrir les besoins exprimés tant par les consommateurs que par les transformateurs.

C'est dans ce sens, que l'objectif de notre projet qui se réclame fédérateur, vise le développement et la promotion de la filière lait dans la région de Guelma. Cette dernière qui s'y prête convenablement par rapport à ses ressources, doit être encouragée pour ce type d'investissement pour la redorer et lui donner une nouvelle vie par cette action de réhabilitation de cette filière, laquelle est appelée à se moderniser et s'organiser grâce au soutien de l'Etat.

1. Intitulé du projet

Etude de réalisation d'un projet d'élevage de 100 vaches laitières, et sa suite, dans la région de Guelma.

2. Objectifs et intérêts du projet

La présente étude projette la production du lait cru, comme produit principal, et de la viande bovine, sous forme d'animaux jeunes de 3 et 6 mois, comme produit secondaire. Ceci contribuera au développement de la filière laitière en Algérie et sa promotion au niveau local. Ce qui permettra la création d'emploi et l'amélioration du niveau de vie dans la région. En plus de cette participation dans l'approvisionnement des laiteries locales, et dans la réduction de la facture d'importation, en devise, de la poudre de lait et des produits dérivés.

3. Localisation

Notre projet sera localisé dans la wilaya de Guelma (d'une superficie totale de 3.686,84 km², dont 187338 Ha de SAU pour 16000 Ha d'irrigué), précisément au niveau de l'une des 12 communes allongeant Oued Seybouse et touchées par le périmètre irrigué (9240

Ha) à partir du barrage de Bouhamdane (200 Hm³ dont 40 Hm³ destinés à l'irrigation) (**figure 6**).

En effet, par sa position stratégique au Nord-Est du pays, sa proximité de la mer (60 Km) et son relief diversifié (plaines, plateaux et hautes plaines, piémonts et montagnes), la wilaya de Guelma se caractérise par un climat doux et pluvieux en hiver et chaud en été (ANDI, 2013).

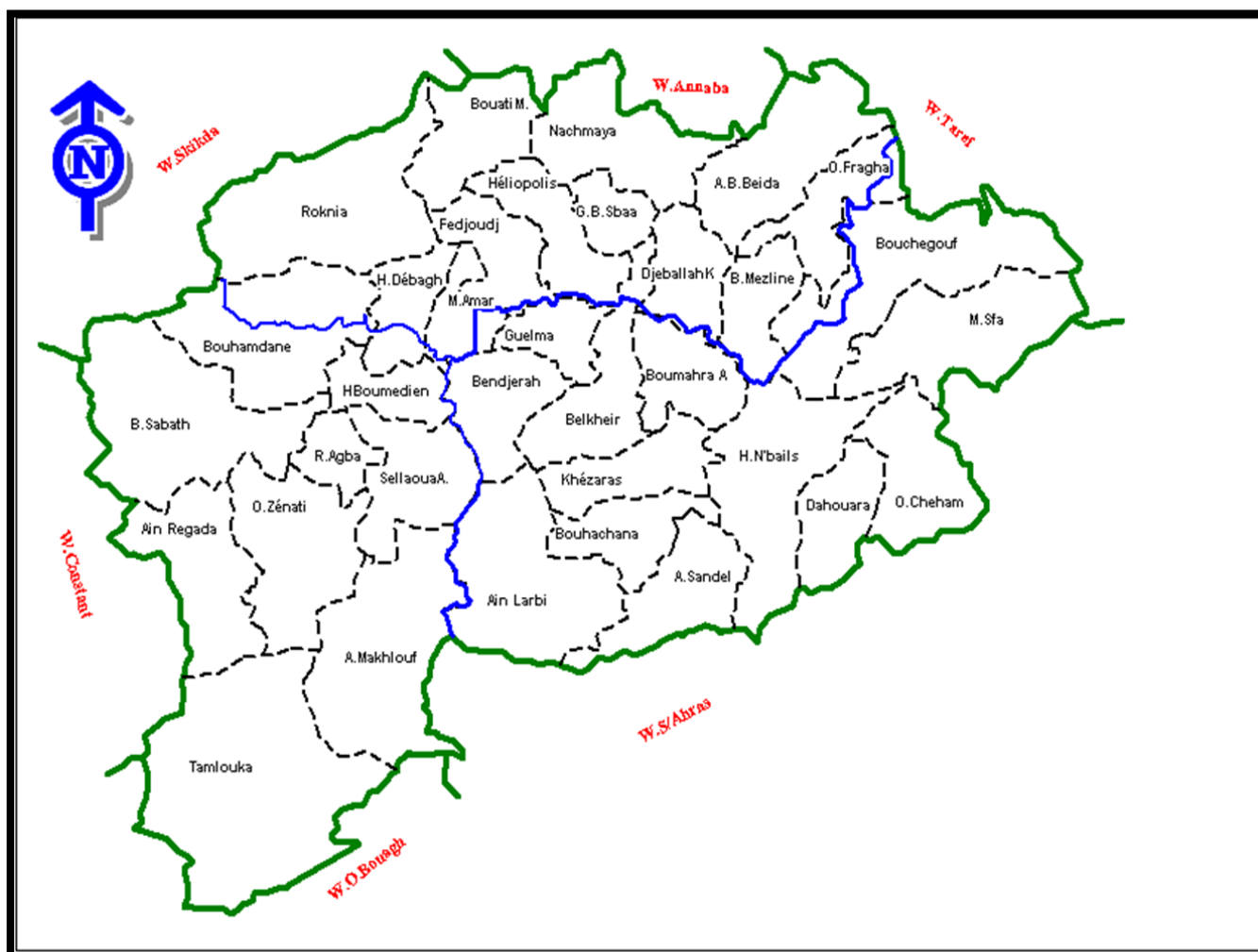


Figure 6. Carte de localisation de la wilaya de Guelma.

Par ailleurs, sur le plan élevage bovins, la wilaya de Guelma qui compte 34 communes, présentent beaucoup de potentialités telles que :

- 12 communes potentielles concernant les éleveurs intégrés dans le programme lait, avec un niveau de présence allant de 2,1 à 19,4 % par rapport au niveau wilayal total pour la période 2010/2014 (**tableau 4**) ;

Tableau 4. Zones potentielles des éleveurs intégrés au programme lait par rapport à la moyenne wilaya 2010/2014 (Biri *et al.*, 2015).

Commune	Nbre d'éleveurs intégrés au programme lait	Niveau de présence (%)
Medjez Sfa	50	19,4
El Fedjoudj	50	19,4
Oued Cheham	21	8,3
Héliopolis	20	7,8
Ain Ben Beida	12	4,5
Bouati Mahmoud	12	4,5
Oued Fragha	10	3,8
Bendjerrah	9	3,6
Hammam N'bail	8	3,2
Houari Boumediene	6	2,4
Guelâat Bousbaâ	6	2,3
Guelma	5	2,1

- d'un effectif total moyen bovins pour la période 2005/2014 de 82870 têtes dont 46709 vaches laitières dont 2859 de type BLM (bovin laitier moderne) et 43851 de type BLL (bovin laitier local) (**tableau 5**) ; avec 22 communes potentielles pour les vaches laitières BLM et 23 communes pour celles de type BLL pour la période 2010/2014 (**tableaux 6 et 7**) ;
- d'une superficie fourragère importante pour la production de fourrages verts, secs et autres, particulièrement pour les 17 communes potentielles pour l'année 2013/2014 (**tableau 8**).

Tableau 5. Evolution des effectifs bovins dans la wilaya de Guelma durant la décennie 2005/2014 (Biri *et al.*, 2015).

Catégorie	Total Bovins	Dont VL	Dont	
			VL BLM	VL BLL
2005	71970	38200	2125	36075
2006	71760	37910	2290	35620
2007	77740	41155	2445	38710
2008	80000	45000	2550	42450
2009	81000	45150	2650	42500
Moyenne 5 ans	76494	41483	2412	39071
2010	85625	48528	3053	45475
2011	87300	50250	3120	47130
2012	89000	51900	3200	48700
2013	91300	53803	3505	50298
2014	93000	55190	3645	51545
Moyenne 5 ans	89245	51934	3305	48630
Moyenne 10 ans	82870	46709	2859	43851

Tableau 6. Zones potentielles des effectifs VL BLM par rapport à la moyenne wilaya 2010/2014 (Biri *et al.*, 2015).

Commune	Effectif VL BLM	Niveau de présence (%)
Medjez Sfa	214	7,5
Boucheougouf	210	7,3
El Fedjoudj	171	6,0
Hammam Debagh	162	5,7
Héliopolis	156	5,4
Hammam N'baïl	139	4,9
Oued Cheham	128	4,5
Oued Fragha	121	4,2
Tamlouka	119	4,2
Ain Makhlouf	116	4,0
Sellaoua Announa	108	3,8
Bouhamdane	107	3,8
Djeballah Khemissi	104	3,6
Dahouara	96	3,3
Ain Larbi	89	3,1
Houari Boumediene	81	2,8
Medjez Amar	75	2,6
Beni Mezline	75	2,6
Guelma	72	2,5
Nechmaya	70	2,5
Guelâat Bousbaâ	63	2,2
Ain Sandel	58	2,0

Tableau 7. Zones potentielles des effectifs VL BLL par rapport à la moyenne wilaya 2010/2014 (Biri *et al.*, 2015).

Commune	Effectif VL BLL	Niveau de présence (%)
Bordj Sabat	4346	9,9
Ain Larbi	3412	7,8
Medjez Sfa	2554	5,8
Belkheir	2088	4,8
Bouhegouf	2005	4,6
Hammam N'bail	1663	3,8
Oued Zenati	1600	3,7
Oued Cheham	1524	3,5
Dahouara	1505	3,4
Ain Regada	1432	3,3
Bendjerrah	1389	3,2
Oued Fragha	1388	3,2
Ain Makhlouf	1379	3,2
Ain Ben Beida	1358	3,1
Khezaras	1282	2,9
Bouhamdane	1281	2,9
Sellaoua Announa	1174	2,7
Roknia	1154	2,6
Ain Sandel	1143	2,6
Tamlouka	1049	2,4
Bouhachana	983	2,2
Djeballah Khemissi	942	2,2
Beni Mezline	925	2,1

Tableau 8. Superficies (Ha) et productions Fourragères (Qx) à travers les communes potentielles de la wilaya de Guelma : campagne agricole 2013/2014 (Biri *et al.*, 2015).

Commune	Sup. Tot.	Prod. Tot.	% par rapport à prod.	Dont principaux types de fourrages					
				En vert		En sec		Autres	
				Sup.	Prod.	Sup.	Prod.	Sup.	Prod.
Ain Makhlouf	4100	595870	24,6	2475	541500	125	3370	1500	51000
Tamlouka	1932	216770	9,0	1770	212400	162	4370	0	0
Belkheir	1560	158390	6,5	1300	101120	255	57270	5	0
Hamman N'bail	1160	100525	4,2	100	12125	0	0	1060	88400
Oued Cheham	1135	98885	4,1	125	14055	10	80	1000	84750
Ain Sandel	1000	94150	3,9	90	22500	50	2750	860	68900
Boumahra Ahmed	600	84840	3,5	256	64100	9	540	335	20200
Dahouara	1020	81400	3,4	115	12650	5	550	900	68200
Bouhegouf	845	81275	3,4	20	2600	5	675	820	78000
Medjez Sfa	980	81050	3,4	90	9000	40	4800	850	67250
Djeballah Khemissi	600	74475	3,1	145	47500	105	5875	350	21100
Bouhachana	800	72400	3,0	60	15000	40	2400	700	55000
Ain Ben Beida	830	71575	3,0	7	115	3	360	820	71100
Khezaras	650	68500	3,8	100	25000	0	0	550	43500
Hiliopolis	674	62150	3,6	254	45950	360	14400	60	1800
El Fedjoudj	493	54185	2,2	183	41985	210	9200	100	3000
Bordj Sabat	850	52860	2,2	320	26560	0	0	530	26300
Bouati Mahmoud	700	46500	2,0	100	22500	300	13500	300	10500

Compte tenu de ce qui précède, la zone du périmètre irrigué par le barrage de Bouhamdane est un lieu de premier choix pour la réalisation du dit projet. En Effet, plusieurs raisons ont motivé notre choix, telles que la possibilité de mise en place et de production des fourrages en verts, nécessaires à la production laitière, la proximité par rapport aux zones d'approvisionnement et de commercialisation, surtout pour la livraison du lait. Cependant, la concrétisation d'un projet pareil peut également être réalisée sur d'autres zones potentielles de l'élevage bovin comme rappelé dans les **tableaux 4, 5, 6, 7 et 8**.

4. Opportunités du projet

La vache, surtout si elle est sélectionnée, est un animal d'élevage à forte production laitière. En plus elle peut procurer même d'autres produits comme la viande rouge bovine, et le fumier. C'est une espèce qui s'adapte à nos conditions de milieu et d'élevage, surtout si elle est bien conduite. Dans le contexte actuel, ses produits, particulièrement le lait et ses dérivés, sont très demandés et bien acceptés par le consommateur algérien.

En effet, la réalisation de projet de ce type, permettra certainement un développement de l'élevage bovin laitier dans notre wilaya, anciennement connue par cette pratique. Ceci participera à l'amélioration du niveau de production au niveau local, et par voie de conséquence un meilleur approvisionnement des laiteries de la région. Ce qui contribuera à la création d'emplois et à l'amélioration du niveau de vie des citoyens locaux, principalement en milieu rural.

Ainsi pour la réalisation de ce projet, nous projetons le démarrage de la production à partir du 1^{er} janvier 2018.

5. Choix de la race

Notre choix s'est porté sur la race Prim'Holstein. Car c'est une race laitière, la première en France, et sa production atteint en moyenne 9 100 Kg par lactation et même au-delà (11 000 Kg). Elle a un taux butyreux de 4,04 % et un taux de protéines de 3,33 %. Elle assure à elle seule 80 % de la collecte française de lait. La Prim'Holstein a un grand succès avec de bonnes qualités de croissance, et s'adapte à tout système d'élevage (surtout intensif), avec une bonne facilité de vêlage et de traite [6].

De même, notre choix pour cette race est également motivé surtout par rapports à ses potentialités avérées pour la production laitière, et même son comportement dans notre région. En effet, selon **Benyounes et al. (2013)** sa production laitière pour la traite matinale dans la commune de Béni-Mezline, aura atteint une moyenne de 10,06 litres de lait pour une richesse de 40,13 g pour la matière grasse ; de 33,16 g pour les protéines ; de 43,36 g pour le lactose et de 6,65 g pour les matières minérales.



Photo 1. Vache Prim'Holstein avec son veau. Perimony Aude le 29 janvier 2015. Source [7] : <http://primholstein.com/actualites/dossiers-techniques/>



Photo 2. Vache Prim'Holstein. Créé par joboss le 19 Mai 2012. Source [8] : <https://www.quizz.biz/quizz-334184.html>



Photo 3. Taureau Prim'Holstein. Publié le 20 mars 2012 par Hélène. Source [9] : <http://www.beurk.com/breves/la-star-internationale-de-la-race-primholstein-sest-eteinte>

6. Modèle de gestion d'un élevage bovin

Pour une bonne organisation du travail et une meilleure rentabilité de notre projet, notre choix portera sur un système de production par lot de vaches laitières, pour la production du lait (produit principal) et de viande (produit secondaire) sous forme d'animaux vivants (nombre de veaux et de vèlles). Ceci pour une production continue et soutenue, mais surtout régulière, pour l'approvisionnement des laiteries et du marché en ces produits et également pour les recettes financières occasionnées. Ainsi, il y a lieu de répartir les 100 vaches laitières (soit l'effectif total à l'année de croisière du projet) sur 3 lots. Ce qui correspond aux 3 stades de lactation (1/3 de laitières par stade : début, milieu et fin). Ceci pour répondre aux exigences énoncées plus haut, et avoir un lait d'une composition moyenne en matières nobles plus régulière et constante, sans influence du stade de lactation, comme suggéré par **Benyounes et al. (2013)**. De même, la production d'un lait de mélange de cette qualité, comme projeté, permettra une meilleure transformation et production fromagère.

6.1. Choix d'un rythme ou système de reproduction

La rentabilité d'un élevage laitier se mesure par le nombre de veau et de lactation par an. Soit un veau et une lactation par vache tous les ans pour une durée moyenne de carrière repo-productive de 6 ans. Ce qui nous donne une production de 6 veaux et autant de lactations pour un âge moyen à la réforme de 8 ans. Ce rythme de conduite de notre élevage sera assorti :

- d'une durée de lactation de 10 mois ; soit 3 mois 10 jours par stade de lactation ;
- d'une durée de tarissement de 2 mois ;
- d'un intervalle de mises-bas de 12 mois ;
- d'une durée de sevrage des veaux de 2 mois ;
- d'une saillie contrôlée (par l'utilisation de taureau) ou d'une insémination artificielle ;

Ainsi, pour atteindre notre objectif de groupage des lactations par stade de production (1/3 au début, 1/3 au milieu et 1/3 à la fin de lactation), il y a lieu d'appliquer la technique d'induction et de synchronisation des chaleurs (à base de traitement hormonaux), **tableau 11** et donc des fécondations, pour aboutir à des mises-bas groupées.

6.2. Programmation temporelle des acquisitions d'animaux

La programmation d'acquisition, des taureaux et génisses pleines à élever, doit être effectuée sur la base des dates de démarrage des lactations pour chacun des 3 lots de femelles, soit le 1^{er} janvier 2018 pour le 1^{er} lot (groupe 1 = G1) ; le 10 avril 2018 pour le 2^{ème} lot (groupe 2 = G2) ; et le 20 juillet 2018 pour le 3^{ème} lot (groupe 3 = G3) (**tableau 9**).

Ainsi il est projeté la réception échelonnée de 3 lots de femelles, gestantes à la fin de leurs 7^{ème} mois de gestation, avec leurs mâles (34 + 1 ; 33 + 1 et 33 + 1 têtes) (**tableau 10**).

Ainsi, au bout de 7 mois, on aura acheté la totalité de notre effectif de 100 génisses gestantes au début du 8^{ème} mois de gestation, soit entre le 01/11/2017 et le 20/05/2018. En parallèle, le nombre de taureaux à acquérir serait normalement à la fin des achats de 3% de l'effectif femelles total, soit 1 taureau pour 30 vaches comme conseillé par **Derradji (2015)**. Néanmoins il y a lieu rappeler, que la présence de ces taureaux, qui paraissent insuffisants lorsque la synchronisation des chaleurs est utilisée, ne sont là que comme secours, pour parier à toutes éventualités de non fécondation des femelles (retour en chaleur) après leur insémination artificielle sur œstrus induit.

Tableau 9. Calendrier de projection des achats de génisses pleines (gestantes au 7^{ème} mois de gestation) et de mâles reproducteurs (taureaux).

N° groupe de femelles	Effectif à acquérir		Dates d'acquisition	Evolution effectif femelles	Evolution stade physiologique des femelles pour les 1 ^{ères} gestations / lactations		Evolution effectif taureaux
	Femelle	Mâle			Femelles gestantes	Femelle en lactation	
1 ^{er} (G1)	34	1	01/11/2017	34	34 au 7 ^{ème} mois	-	1
2 ^{ème} (G2)	33	1	10/02/2018	67	33 au 7 ^{ème} mois	34 en début	2
3 ^{ème} (G3)	33	1	20/05/2018	100	33 au 7 ^{ème} mois	34 en milieu 33 en début	3

6.3. Programmation temporelle des lactations

C'est selon un rythme de reproduction de 3 mises-bas en 3 ans, soit un intervalle mises-bas de 12 mois que l'échelonnement temporel des lactations projetées (**tableau 10**) à été établi ; ceci en plus :

- de la date de démarrage de la 1^{ère} lactation prévue pour le 1^{er} lot, le 1^{er} janvier 2018 ;
- de la durée de lactation de 10 mois (305 jours) ;
- de la durée de tarissement de 2 mois (60 jours) ;

L'échelonnement temporel des lactations projetées dans le **tableau 10** à été établi, sur la base d'un rythme de reproduction d'un vêlage tous les ans, pour une durée de programmation de 3 ans, soit un intervalle vêlage-vêlage de 12 mois ; ceci en plus :

- de la date de démarrage de la 1^{ère} lactation prévue pour le 1^{er} lot, le 1^{er} janvier 2018 ;
- de la durée de lactation de 10 mois, soit 3 mois et 10 jours par stade de lactation (début, milieu et fin) ;
- de la durée de tarissement de 2 mois ;
- et du respect de la règle de programmation de 1/3 d'effectif de vaches laitières par stade de lactation (début, milieu et fin). Ceci pour, un souci de stabilité de la qualité du lait, et éviter les irrégularités de production et d'approvisionnement du marché, surtout les laiteries, en plus des entrées financières régulières.

Tableau 10. Calendrier de projection des lactations selon un rythme d'un veau et d'une lactation par an.

Année		2018												2019												2020												2021																																																																				
Mois		J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M																																																																
Stade de lactation et tarissement																																																																																																										
G1	Début	—																																																																																																								
	Milieu				—																																																																																																					
	Fin																										—																																																																															
	tarissement																										—																											—																																																				
G2	Début																										—																																																																															
	Milieu																										—																																																																															
	Fin																										—																																																																															
	tarissement																										—																											—																											—																									
G3	Début																										—																																																																															
	Milieu																										—																																																																															
	Fin																										—																																																																															
	tarissement																										—																											—																																																				

Légende : début lactation — ; milieu de lactation — ; fin de lactation — ; tarissement —

6.4. Choix d'une stratégie d'induction et de synchronisation des chaleurs et projection des inséminations des femelles

La programmation temporelle des opérations d'induction et de groupage des chaleurs, à base de traitements hormonaux (PRID à base de FGA et de PMSG) et donc des inséminations à réaliser sur les vaches, rappelée dans le **tableau 11**, a été conçue sur la base du même rythme de reproduction d'un vêlage par an pour une période de 3 ans, prenant en considération les conditions et les paramètres suivants :

- un intervalle-vêlage-vêlage de 12 mois, pour une durée de gestation de 9 mois ;
- une durée de lactation de 10 mois, avec une durée de tarissement de 2 mois ;
- un intervalle vêlage saillie-fécondante maximal de 3 mois ;
- un sevrage de type précoce des veaux de 2 mois ;
- une durée de traitement avec le PRID (à base de FGA) pendant 11 jours, une injection de PGF2 α (48 avant retrait du PRID) et une injection en IM d'une dose unique de PMSG (1000 UI) juste au moment du retrait du PRID ;
- une opération d'insémination artificielle à réaliser 48 à 56 h après l'injection de la PMSG ;
- une utilisation éventuelle de 3 taureaux en cas d'insémination naturelle.

Par ailleurs il y a lieu de préciser que les dates de traitements mentionnées dans le **tableau 11** sont extrêmes pour avoir un intervalle vêlage-vêlage de 12 mois. Ainsi pour maximiser nos chances de réussite de fécondation, il y a lieu d'entamer les tentatives d'insémination un peu avant, soit 40 à 45 jours après la mise-bas, ce qui correspond à la période d'attente volontaire.

Tableau 11. Calendrier d'induction et de synchronisation des chaleurs et projection des inséminations de femelles selon le numéro de lactation (depuis la 2^{ème} gestation jusqu'à la 3^{ème} gestation ou lactation).

N° groupe femelles	N° gestation ou lactation projetée	Effectif Femelle	Date dernière mise-bas (M)	Dates des différents évènements d'induction et de synchronisation des chaleurs				Insémination (IN / IA)	
				Pose PRID	Injection PGF2 α	Retrait PRID injection PMSG	Dose PMSG (UI)	Date	Horaire
1 ^{er} (G1)	2 ^{ème}	34	M1 01/01/2018	19/03/2018	28/03/2018	30/03/2018	1000 UI	01/04/2018	Insémination = 48 à 56 h après injection PMSG
	3 ^{ème}	34	M2 01/01/2019	19/03/2019	28/03/2019	30/03/2019		01/04/2019	
2 ^{ème} (G2)	2 ^{ème}	33	M1 10/04/2018	27/06/2018	06/07/2018	08/07/2018	1000 UI	10/07/2018	Insémination = 48 à 56 h après injection PMSG
	3 ^{ème}	33	M2 10/04/2019	27/06/2019	06/07/2019	08/07/2019		10/07/2019	
3 ^{ème} (G3)	2 ^{ème}	33	M1 20/07/2018	07/10/2018	16/10/2018	18/10/2018	1000 UI	20/10/2018	Insémination = 48 à 56 h après injection PMSG
	3 ^{ème}	33	M2 20/07/2019	07/10/2019	16/10/2019	18/10/2019		20/10/2019	

NB. Pour la 1^{ère} gestation, les femelles ont été inséminées ailleurs, et normalement acquises gestantes à la fin de leur 7^{ème} mois de gestation.

6.5. Echelonnement temporel des vêlages et des naissances projetées

L'échelonnement temporel des vêlages projetés et par voie de conséquences des naissances produits selon un rythme de reproduction d'un vêlage par an, pour une durée de 3 ans, sont indiqués dans le **tableau 12**.

En effet, les vêlages sont programmées selon une durée moyenne de gestation de 9 mois, depuis les dates d'insémination, et donc des fécondations, des femelles laitières (**tableau 12**). Bien que ces derniers, et dans ce cas d'évènement groupé, elles peuvent être échelonnées sur une semaine, compte tenu de la durée de gestation qui peut être de 9 mois plus ou moins quelques jours.

Tableau 12. Calendrier de projection des vêlages et des naissances selon les numéros de lactation des femelles.

N° groupe de femelles	Effectif femelle à l'IN/IA	N° gestation ou lactation	Date Insémination	Date de mise-bas	Effectif femelle à la mise-bas	Naissances		
						Total	Dont	
							Mâle	Femelle
1^{er} (G1)	34	1 ^{ère}	Femelles acquises 7 ^{ème} mois gestation	01/01/2018	30	30	15	15
		2 ^{ème}	01/04/2018	01/01/2019	30	30	15	15
		3 ^{ème}	01/04/2019	01/01/2020	30	30	15	15
2^{ème} (G2)	33	1 ^{ère}	Femelles acquises 7 ^{ème} mois gestation	10/04/2018	30	30	15	15
		2 ^{ème}	10/07/2018	10/04/2019	30	30	15	15
		3 ^{ème}	10/07/2019	10/04/2020	30	30	15	15
3^{ème} (G3)	33	1 ^{ère}	Femelles acquises 7 ^{ème} mois gestation	20/07/2018	30	30	15	15
		2 ^{ème}	20/10/2018	20/07/2019	30	30	15	15
		3 ^{ème}	20/10/2019	20/07/2020	30	30	15	15

Quant aux projections des naissances (veaux et vèlles), ces dernières sont établies sur la base des paramètres de référence de la race comme présenté dans le schéma de structure du troupeau (**schéma 1**) tels que :

- le taux de mises-bas de 90 % : soit sur 100 femelles mises à la reproduction, nous pouvons avoir 10 femelles qui ne vont pas vêler suite aux pertes sous forme : d'interruption de gestation (perte embryonnaire ou avortement), de non fécondation pour des femelles ayant manifestés des chaleurs ou non, et donc accouplées ou non ;
- le taux de prolificité de 100 % ;
- un sexe ratio de 50 % de femelles et 50 % de mâles ;
- un taux de mortalité de 10 à 11 % chez les veaux et vèlles de 0 – 3 mois ;
- la vente de 50 % des veaux et vèlles à l'âge de 3 mois ;
- et la vente des 50 % restants des veaux et vèlles à l'âge de 6 mois.

Néanmoins il y a lieu de rappeler, que le taux de pertes de 10 % (par rapport au taux de mises bas de 90 %) à été volontairement pris y compris pour les premiers vêlages, bien que les 100 % de génisses nouvellement acquises sont gestantes (8^{ème} mois). Ceci est motivé par les risques d'avortement qui peuvent être observées suite au transport, manipulation des animaux et changement d'environnement d'élevage.

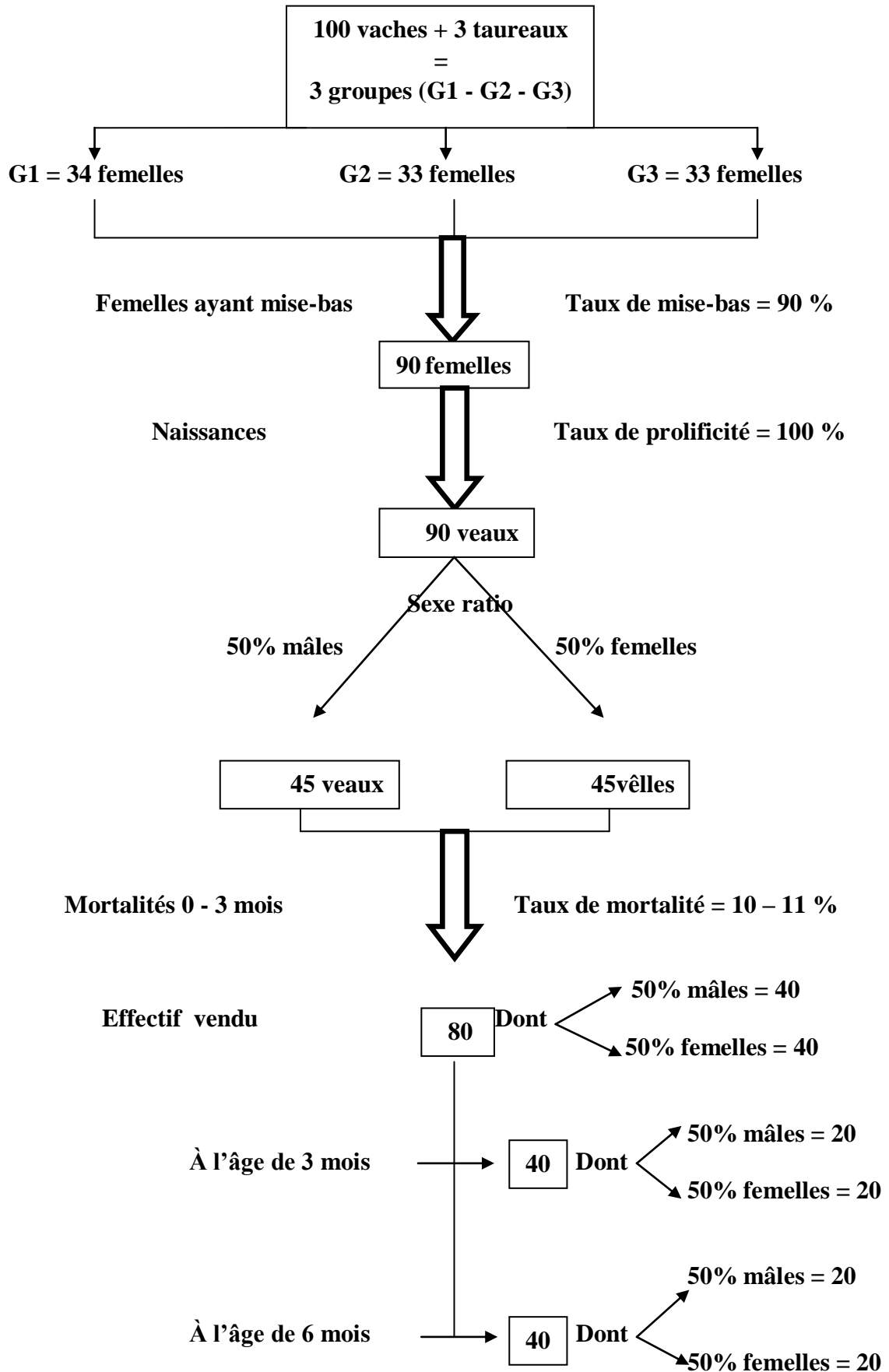


Schéma 1. Structure moyenne du troupeau pour une année normale de production.

6.6. Evolution temporelle des effectifs

L'évolution temporelle des effectifs selon les différentes catégories d'animaux, entre novembre 2017 (date d'achat du 1^{er} groupe = G1, de génisses gestantes à la fin du 7^{ème} mois de gravidité et leur taureau) et 2020 (année du 3^{ème} vêlage), est consignée dans les **tableaux 13 a, 13 b, 13 c et 13 d.**

Tableau 13 a. Evolution des effectifs d'animaux pour l'année 2017.

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D
Catégorie												
Génisse gestante 8 ^{ème} mois	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-
Génisse gestante 9 ^{ème} mois	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34
Taureau en Entretien	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

En effet, les effectifs mensuels présents pour chaque année d'exploitation, sont déterminés sur la base des paramètres suivants :

- la date d'achat de chaque groupe d'animaux (génisses gestantes à la fin du 7^{ème} mois de gestation et leur taureau) comme indiqué dans le tableau d'acquisition des animaux (**tableau 9**) ;
- les dates de vêlages et le nombre de naissances produits selon le sexe, mâle et femelle ;
- le sexe et la catégorie d'animaux, suivant éventuellement leur reclassement (taureau et vache ; veau et vèlle de 0-3 mois, veau et vèlle de 3-6 mois) ; et l'entretien des taureaux ;
- le stade physiologique des femelles en âge de reproduction et de production (vache vide, vache gestante aux 7^{ème}, 8^{ème} et 9^{ème} mois de gestation, vache en lactation selon son niveau de production de 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} lactation ; lesquelles sont respectivement de 15, 17 et 20 l/j) ;
- la mortalité des jeunes (veaux et vèlles) pour un taux de 10 à 11 % prévu entre 0-3 mois ;
- la vente des veaux et vèlles à l'âge de 3 mois pour 50 % et à 6 mois pour les 50 % restants ;

Par ailleurs, il y a lieu de noter que dans la projection des 3 premières années de production, les opérations de réforme et de renouvellement (de l'ordre de 20 à 25 %) n'ont pas été considérées. Car leur intervention ne peut réellement intervenir qu'à la fin de la carrière repro-productive des vaches, laquelle aura lieu à l'âge de 8 ans, soit après 6 lactations réalisées.

Tableau 13 b. Evolution des effectifs d'animaux pour l'année 2018.

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D
Catégorie												
Taureau en Entretien	1	2 à partir du 10/2	2	2	3 à partir du 20/05	3	3	3	3	3	3	3
Vache en lactation	30	30	30	60 à partir 10/04	60	60	90 dont 30 à partir du 20/07	90	90	90	60	60
Vache Vide	4	4	4	7 dont 3 à partir du 10/04	7	7	10 dont 3 à partir du 20/07	10	10	10	6	6
Vache gestante 7 ^{ème} mois	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34	-	-
Vache / génisse gestante 8 ^{ème} mois	-	33 à partir du 10/02	-	-	33 à partir du 20/05	-	-	-	-	-	34	-
Vache / génisses gestante 9 ^{ème} mois	-	-	33 à partir du 10/03	-	-	33 à partir du 20/06	-	-	-	-	-	34
Veau 0-3 mois	15	15	15	15 à partir du 10/04	15	15	15 jusqu'au 10/07+15 à partir du 20/07	15	15	15 jusqu'au 20/010	-	-
Vêlle 0-3 mois	15	15	15	15 à partir du 10/04	15	15	15 jusqu'au 10/07+15 à partir du 20/07	15	15	15 jusqu'au 20/010	-	-
Veau 3-6 mois	-	-	-	14	14	14	13 à partir du 10/07	13	13	13 jusqu'au 10/10+14 à partir du 20/10	14	14
Vêlle 3-6 mois	-	-	-	13	13	13	14 à partir du 10/07	14	14	14 jusqu'au 10/10+13 à partir du 20/10	13	13
Mortalité Veau 0-3 mois	1			2			1		-	-	-	-
Mortalité Vêlle 0-3 mois	2			1			2		-	-	-	-
Vente mâle 3 mois	-	-	-	7	-	-	6	-	-	7	-	-
Vente mâle 6 mois	-	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-
Vente femelle 3 mois	-	-	-	6	-	-	7	-	-	6	-	-
Vente femelle 6 mois	-	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-

Tableau 13 c. Evolution des effectifs d'animaux pour l'année 2019.

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D
Catégorie												
Taureau en Entretien	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Vache en lactation	90	90 dont 30 jusqu'au 10/2	60	90 dont 30 à partir du 10/4	90 dont 30 jusqu'au 20/5	60	90 dont 30 à partir du 20/7	90	90	90	60	60
Vache Vide	10	10 dont 3 jusqu'au 10/2	7	10 dont 3 à partir du 10/4	10 dont 3 jusqu'au 20/5	7	10 dont 3 à partir du 20/7	10	10	10	6	6
Vache gestante 7 ^{ème} mois	33 à partir du 10/1	-	-	33 à partir du 20/4	-	-	-	-	-	34	-	-
Vache gestante 8 ^{ème} mois	-	33 à partir du 10/2	-	-	33 à partir du 20/5	-	-	-	-	-	34	-
vache gestante 9 ^{ème} mois	-	-	33 à partir du 10/3	-	-	33 à partir du 20/6	33 jusqu'au 20/7	-	-	-	-	34
Veau 0-3 mois	15	15	15	15 à partir du 10/4	15	15	15 jusqu'au 10/7 + 15 à partir du 20/7	15	15	15 jusqu'au 20/10	-	-
Vêlle 0-3 mois	15	15	15	15 à partir du 10/4	15	15	15 jusqu'au 10/7 + 15 à partir du 20/7	15	15	15 jusqu'au 20/10	-	-
Veau 3-6 mois	14 jusqu'au 20/1	-	-	14	14	14	13 à partir du 10/7	13	13	13 jusqu'au 10/10+ 14 à partir du 20/10	14	14
Vêlle 3-6 mois	13 jusqu'au 20/1	-	-	13	13	13	14 à partir du 10/7	14	14	14 jusqu'au 10/10+13 à partir du 20/10	13	13
Mortalité Veau	1			2			1		-	-	-	-
Mortalité Vêlle	2			1			2		-	-	-	-
Vente mâle 3 mois	-	-	-	7	-	-	6	-	-	7	-	-
Vente mâle 6 mois	7	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-
Vente femelle 3 mois	-	-	-	6	-	-	7	-	-	6	-	-
Vente femelle 6 mois	7	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-

Tableau 13 d. Evolution des effectifs d'animaux pour l'année 2020.

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D
Catégorie												
Taureau en Entretien	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Vache en lactation	90	90 dont 30 jusqu'au 10/2	60	90 dont 30 à partir du 10/4	90 dont 30 jusqu'au 20/5	60	90 dont 30 à partir du 20/7	90	90	90	60	60
Vache Vide	10	10 dont 3 jusqu'au 10/2	7	10 dont 3 à partir du 10/4	10 dont 3 jusqu'au 20/5	7	10 dont 3 à partir du 20/7	10	10	10	6	6
Vache gestante 7 ^{ème} mois	33 à partir du 10/1	-	-	33 à partir du 20/4	-	-	-	-	-	34	-	-
Vache gestante 8 ^{ème} mois	-	33 à partir du 10/2	-	-	33 à partir du 20/5	-	-	-	-	-	34	-
vache gestante 9 ^{ème} mois	-	-	33 à partir du 10/3	-	-	33 à partir du 20/6	33 jusqu'au 20/7	-	-	-	-	34
Veau 0-3 mois	15	15	15	15 à partir du 10/4	15	15	15 jusqu'au 10/7 + 15 à partir du 20/7	15	15	15 jusqu'au 20/10	-	-
Vêlle 0-3 mois	15	15	15	15 à partir du 10/4	15	15	15 jusqu'au 10/7 + 15 à partir du 20/7	15	15	15 jusqu'au 20/10	-	-
Veau 3-6 mois	14 jusqu'au 20/1	-	-	14	14	14	13 à partir du 10/7	13	13	13 jusqu'au 10/10+ 14 à partir du 20/10	14	14
Vêlle 3-6 mois	13 jusqu'au 20/1	-	-	13	13	13	14 à partir du 10/7	14	14	14 jusqu'au 10/10+13 à partir du 20/10	13	13
Mortalité Veau	1			2			1		-	-	-	-
Mortalité Vêlle	2			1			2		-	-	-	-
Vente mâle 3 mois	-	-	-	7	-	-	6	-	-	7	-	-
Vente mâle 6 mois	7	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-
Vente femelle 3 mois	-	-	-	6	-	-	7	-	-	6	-	-
Vente femelle 6 mois	7	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-

6.7. Echelonnement temporel et évolution prévisionnelle de la production laitière

L'évolution prévisionnelle mensuelle pour les années 2018, 2019 et 2020 de la production laitière selon les lactations projetées en adéquation avec le rythme de reproduction d'un vêlage par an, pour une période repro-productive de 3 ans, est indiquée dans les **tableaux 14 a, 14 b et 14 c**.

Tableau 14 a. Evolution prévisionnelle (en 10² litres de lait) de la production laitière selon les lactations projetées pour l'année 2018.

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D
Effectif en lactation	30	30	30	60 dont 30 à partir du 10/04	60	60	90 dont 30 à partir du 20/07	90	90	90	60	60
Production du mois	135	135	135	135	270	270	225	405	405	405	270	270
Production cumulée	405			675			1035			945		

Ainsi ces dernières sont déterminées sur la base des paramètres suivants :

- la date de démarrage des lactations, correspondant à la date des vêlages ;
- la durée de lactation, laquelle est de 10 mois, avec 3 mois et 10 jours pour chacun des trois stades (début, milieu et fin) ;
- le mois, et sa durée moyenne de 30 jours, de lactation ;
- l'effectif de vaches laitières en lactation, lequel est déterminé par rapport au nombre de femelles ayant mi-bas (90 %), et ce après déduction des femelles vides de l'ordre de 10 % (**Schéma 1 et tableau 13**) ;
- la production moyenne journalière par vache en lactation, laquelle est de l'ordre de 15, 17 et 20 litres pour respectivement les 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} lactations.

Tableau 14 b. Evolution prévisionnelle (en 10² litres de lait) de la production laitière selon les lactations projetées pour l'année 2019.

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D
Effectif en lactation	90	90 dont 30 jusqu'au 10/2	60	90 dont 30 à partir du 10/4	90 dont 30 jusqu'au 20/5	60	90 dont 30 à partir du 20/7	90	90	90	60	60
Production du mois	459	357	306	408	408	306	357	459	459	459	306	306
Production cumulée	1122			1122			1275			1071		

Tableau 14 c. Evolution prévisionnelle (en 10² litres de lait) de la production laitière selon les lactations projetées pour l'année 2020.

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D
Effectif en lactation	90	90 dont 30 jusqu'au 10/2	60	90 dont 30 à partir du 10/4	90 dont 30 jusqu'au 20/5	60	90 dont 30 à partir du 20/7	90	90	90	60	60
Production du mois	540	420	360	480	480	360	420	540	540	540	360	360
Production cumulée	1320			1320			1500			1260		

6.8. Echelonnement temporel et évolution prévisionnelle de la production en viande

L'évolution de la production en viande sous forme d'animaux vivants de type veaux et vèlles à l'âge de 3 et 6 mois, soit 50 % et 50 % de l'effectif produit respectivement projetée entre 2018 et 2020, selon les naissances prévues et le croit du cheptel observé, est présentée dans les **tableaux 15 a, 15 b et 15 c**.

En effet, ces productions d'animaux vivants prévisionnelles sont établies sur la base des paramètres ci-dessous :

- la date de naissances des veaux et vèlles, correspondant aux dates de vêlages ;
- les mortalités prévisibles enregistrées durant la phase 0-3 mois (de l'ordre de 10 à 11 %) dont 50 % pour les veaux et 50 % pour les vèlles ;
- l'âge et le nombre des jeunes à la vente, soit 50% aux 3^{ème} et 6^{ème} mois avec des poids vifs respectifs de 115 et 175 kg.

Tableau 15 a. Evolution de la production projetée d'animaux vivants pour l'année 2018.

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D
Catégorie												
Veaux 3 mois	-	-	-	7	-	-	6	-	-	7	-	-
Veaux 6 mois	-	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-
Vêlles 3 mois	-	-	-	6	-	-	7	-	-	6	-	-
Vêlles 6 mois	-	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-

Tableau 15 b. Evolution de la production projetée d'animaux vivants pour l'année 2019.

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D
Catégorie												
Veaux 3 mois	-	-	-	7	-	-	6	-	-	7	-	-
Veaux 6 mois	7	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-
Vêlles 3 mois	-	-	-	6	-	-	7	-	-	6	-	-
Vêlles 6 mois	7	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-

Tableau 15 c. Evolution de la production projetée d'animaux vivants pour l'année 2020.

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D
Catégorie												
Veaux 3 mois	-	-	-	7	-	-	6	-	-	7	-	-
Veaux 6 mois	7	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-
Vêlles 3 mois	-	-	-	6	-	-	7	-	-	6	-	-
Vêlles 6 mois	7	-	-	-	-	-	7	-	-	7	-	-

6.9. Choix d'une stratégie fourragère et alimentaire

La stratégie choisie est principalement basée sur l'utilisation des fourrages indiqués dans le calendrier fourrager ci-dessous présenté, comme a été conseillé par **Douakha et Saber (2016)** dans le cas de la chèvre laitière (**tableau 16**). Elle peut être élargie si c'est possible, à l'emploi d'autres types de fourrages tels que, le sorgho (dont sa mise en place dans la région peut être réalisée en avril pour une utilisation en 3 à 4 coupes entre le 15 juin et le 15 septembre pour un tonnage à l'hectare de 90 à 120 tonnes), et l'ensilage de vesce-avoine ou même de maïs.

Tableau 16. Calendrier fourrager projeté (**Douakha et Saber, 2016**).

Mois	J	F	M	A	M	J	J ^t	A	S	O	N	D	
Fourrages													
F. V.A	—————												
Trèfle	—————												
Luzerne en vert			—————										
Orge en vert											—————		

En effet, le calendrier fourrager proposé comprend différents types de fourrages sec (foin de vesce avoine = FVA) et verts (trèfle, luzerne et orge). Ils sont classiquement produits au niveau de la région d'accueil du projet, dont l'eau d'irrigation est disponible, surtout pour la luzerne. En effet, selon la nature des fourrages et leurs périodes d'utilisation choisis, il est remarqué le bon respect de la combinaison de fourrages sec-vert ; et de graminée-légumineuse.

En parallèle il y a lieu de préciser, que d'autre aliments concentrés comme l'orge en grains seul et le concentré de mélange à formuler à base d'orge en grains (81%) et de tourteau de soja 44 (19 %) (**Douakha et Saber, 2016**), sont ou peuvent être utilisés dans les rations, selon les périodes alimentaires et les catégories d'animaux pour couvrir leurs besoins, comme sera détaillé ci-dessous dans la partie réservée au rationnement du cheptel.

6.9.1. Calcul et détermination des besoins alimentaires des animaux

L'estimation des besoins alimentaires quotidiens des animaux à élever est établie pour la période allant de novembre 2017 (date d'achat du 1^{er} groupe = G1, de génisses gestantes à la fin du 7^{ème} mois de gestation et de leur taureau) à 2020 (année du 3^{ème} vêlage pour une durée de production de 3 ans), comme consignés dans le **tableau 17**.

En effet ces besoins, sont déterminés sur la base des paramètres suivants :

- le sexe et la catégorie d'animaux : taureau et vache, veau et vèlle de 2-3 mois, veau et vèlle de 3-6 mois ;
- le poids vif des animaux adultes : taureau = 700 kg et vache = 600 kg ;
- le poids vif des jeunes bovins et de leurs gains moyens quotidiens (GMQ = g/j) selon leurs âges. Ces derniers sont respectivement de 45 à 115 entre J0 et 3 mois (soit 750 à 800 g / j) et de 135 à 175 kg entre 3 et 6 mois (soit 650 à 700 g / j) ;
- la situation des taureaux à l'entretien ;
- le stade physiologique des femelles en âge de reproduction et de production : vache vide à l'entretien, génisse et vache gestantes aux 7^{ème}, 8^{ème} et 9^{ème} mois de gestation, et vaches en lactation ;
- la production moyenne journalière en lait par vache selon le numéro de lactation (15, 17 et 20 litres / jour, respectivement pour les 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} lactations) ;

Tableau 17. Calcul des besoins alimentaires quotidiens des animaux selon leurs catégories.

Catégorie taureaux reproducteurs d'un poids vif de 700 Kg (INRA, 1988).

Stade physiologique	UFL	PDI (g)	Capacité d'ingestion	
			MS (kg)	UEL
Entretien	6,3	460	13,4	-

Catégorie vache laitière de 600 Kg de poids vif (INRA, 1988).

Stade physiologique	UFL	PDI (g)	Capacité d'ingestion	
			MS (kg)	UEL
Vaches à l'entretien	5	400	11	11,5
Vaches laitières en lactation pour 15 l/j	11,6	1120	15,1	15,9
Vaches laitières en lactation pour 17 l/j	12,48	1216	15,5	15,8
Vaches laitières en lactation pour 20 l/j	13,8	1360	16,7	16,5
7 ^{ème} mois de gestation (soit au 10 ^{ème} mois de lactation) pour 15 l/j	12,5	1195	11 à 15	11,5 à 15,5
7 ^{ème} mois de gestation (soit au 10 ^{ème} mois de lactation) pour 17 l/j	13,38	1291	11 à 15	11,5 à 15,5
7 ^{ème} mois de gestation (soit au 10 ^{ème} mois de lactation) pour 20 l/j	14,7	1435	11 à 15	11,5 à 15,5
8 ^{ème} mois de gestation (soit le 1 ^{er} mois de tarissement)	6,6	535	11 à 15	11,5 à 15,5
9 ^{ème} mois de gestation (soit le 2 ^{ème} mois de tarissement)	7,6	605	11 à 15	11,5 à 15,5

Catégorie veaux et vêles (adapté sur la base des recommandations **des tables INRA, 2007**)

Age en mois	Poids vif visé (kg)	GMQ (g/j)	Apports recommandés		
			UFL	PDI (g)	CI (kg MS)
à la naissance (J0)	45	750	1,2	166	0,8
J0 – 1	70	à	1,6	222	1,5
1 – 2	90	800	2,3	302	2,0
2 - 3 (sevrage)	115		2,6	283	2,8
3 – 4	135	650	2,6	287	3,2
4 – 5	155	à	2,9	296	3,7
5 – 6	175	700	3,2	334	4,2

Les poids visés à différents âges de croissance des jeunes, et donc des GMQ projetés, ont été établis par rapport à la race laitière, choisie.

Par ailleurs, il y a lieu de comprendre que le sevrage des jeunes bovins est projeté à l'âge de 2 mois, soit une période lactée de 60 jours (sevrage précoce avec 1 seul repas / j) selon le plan alimentaire et d'allaitement conseillé par **Benyounes et Bouacha (1986)** et **Demoulin, 2013**).

Plan alimentaire proposé de 0-2 mois (sevrage précoce avec 1 seul repas / j) (Benyounes et Bouacha, 1986).

Aliment N° Semaine	Eau l/j	Poudre de Lait (g / j)	Foin	Concentré	Eau
1	Colostrum + lait		à		
2	Entier		v	à	à
3	4	140	o	v	v
4	5	140	l	o	o
5	6	140	o	l	l
6	5	140	n	o	o
7	5	160	t	n	n
8	3	160	é	t	t
			Souvent	é	é
			Renouvelé		
Total	217 litres	32 kg	-	-	-

Plan alimentaire des veaux d'élevage sevrés précocement : 0-2 mois (Demoulin, 2013).

	Lait entier (+fourrage+concentré à volonté dès 2 ^{ème} semaine)		Produit d'allaitement (+fourrage+concentré à volonté dès 2 ^{ème} semaine)		LNC fermenté (Sevrage à 8 semaines) (+fourrage+concentré à volonté dès 2 ^{ème} semaine)
	2 Repas/jours	1 Repas/j (à partir de la 3 ^{ème} semaine)	Plan classique 1 Repas/j	Plan constant 1 Repas/j	
S1	2 à 3 l	2	2 à 3 l colostrum	2 à 3 l colostrum	2 * 2 l
S2	3 à 3,5 l	3	3 l	3 l	3 l (6 repas /semaine)
S3	3,5	5	4 l	3 l	4 l (6 repas /semaine)
S4	3,5	5	5 l	3 l	4 l
S5	3,5	5	5 l	3 l	4 l
S6	3,5	5	5 l	3 l	4 l
S7	3	5	4 l	3 l	4 l
S8	2	5	3 l	3 l	4 l
S9	2	5	2 l	3 l	
Qté totale du lait distribuée	340 litres	250 litres	43 kg de poudre de lait	34 kg de poudre de lait	190 l
Bilan technique	Quelques diarrhées Veaux en bonne santé		Courbe de croissance similaire		Peu de diarrhées
Bilan Economique	340 l × 0,25 €/l = 0,85 €	Compensation par le concentré (+2,7 €) soit économie de 20 €	43*2€/kg = 86 €	+ 9 kg de concentré (+2€) soit économie de 16 €	Compensation par le concentré (+4,5 €) soit une économie de 33 €
Bilan travail	Nombre de repas à préparé et à distribuer	25 minutes gagnées /j (pour 10 veaux) Pénibilité diminuée : Qté de lait Transporté (-93kg) temps disponible pour meilleure surveillance des animaux			3,5h/ veau pendant toute la phase lactée

En effet la stratégie choisie, peut être réussie et bénéfique, particulièrement dans le cas d'un élevage laitier conduit en intensif comme c'est le cas dans notre projet.

6.9.2. Calcul et détermination des apports alimentaires des animaux

Le rationnement des animaux consistant à déterminer les apports alimentaires pour ces derniers pour couvrir leurs besoins alimentaires entre 2017 et 2020 (**tableaux 18, 19, 20 et 21**) est établi selon des paramètres suivants :

- les périodes alimentaires selon les années (numéro et durée de la période et aliments disponibles) et la valeur nutritionnelle (UFL, PDI ...) des fourrages (secs et vert) et aliments concentrés (orge en grains ou concentré de mélange) à utiliser ;

Valeurs nutritionnelles des aliments

Aliments	MS %	UFL	PDIE (g)	PDIN (g)	Source
F.V.A	91,1	0,62	64,4	36,6	Houmani, 1997
Orge en vert	15,5	0,71	75	75	INRA, 1988
Trèfle	9,7	1,09	115	156	
Luzerne	14,4	0,96	108	155	
Orge en grains	86,9	1,16	102	79	
Concentré de mélange (81% orge + 19 % tourteau de soja 44)	87	1,15	128,41	130,12	Douakha et Saber, 2016

- les besoins nutritionnelles des animaux, selon leurs différents catégories (taureau et vache, veau et vèlle de 2-3 mois, veau et vèlle de 3-6 mois) et différents stades physiologiques (taureau à l'entretien, vache vide, génisses et vaches gestantes aux 7^{ème}, 8^{ème} et 9^{ème} mois de gestation, vaches en production selon leurs quantités de lait produites par jour, lesquelles sont de 15, 17 et 20 litres pour respectivement les 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} lactations) (**tableau 17**) ;
- l'effectif présent, pour chaque période alimentaire selon les années, des animaux selon leurs sexes et catégories : taureau et vache, veau et vèlle de 2-3 mois, veau et vèlle de 3-6 mois ;
- la durée, en jours de présence, selon les périodes alimentaires, de chaque catégorie d'animaux, et éventuellement son stade physiologique.

6.9.2.1. Rationnement et apports alimentaires pour l'année 2017

Cette année 2017, de démarrage du projet est constituée d'une seule période de 61 jours pour les mois de novembre et décembre, pour alimenter le 1^{er} groupe de 34 génisses acquises gestantes à la fin de leurs 7^{ème} mois de gravidité, accompagnées d'un taureau à l'entretien (**tableau 18**).

Tableau 18. 1^{ère} période alimentaire : du 01/11/2017 au 31/12/2017 soient 61 jours. Dont les aliments disponibles et utilisés sont : le foin de vesce-avoine (F.V.A) ; l'orge en vert et l'orge en grains.

Catégories animaux et stade physiologique	Aliment	Matière brute (kg/j)	MS (kg/j)	UFL /j	PDI (g/j)	Total période en Matière Brute (kg)
1 Taureau à l'entretien pour 61 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	401,38
	Orge en vert	12,90	2	1,42	150	786,9
	Orge en grains	1,38	1,2	1,39	94,8	84,18
	Totaux	20,86	9,2	6,53	464,4	1272,46
34 génisses pleines au 8 ^{ème} mois de gestation pour 30 j	F.V.A	4,39	4	2,48	146,4	4477,8
	Orge en vert	19,35	3	2,13	225	19737,0
	Orge en grains	2,30	2	2,32	158	2346,0
	Totaux	26,04	9	6,9	525,4	26560,8
34 génisses pleines au 9 ^{ème} mois de gestation pour 31 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	6935,32
	Orge en vert	19,35	3	2,32	225	20394,9
	Orge en grains	2,30	2	2,13	158	2424,2
	Totaux	28,23	11	8,1	602,6	29754,42

6.9.2.2. Rationnement et apports alimentaires pour l'année 2018

Cette année 2018 est constituée de trois périodes alimentaires de 365 jours ; soit respectivement de 74, 230 et 61 jours pour les 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} périodes (**tableaux 19 a, 19 b et 19 c**).

Tableau 19 a. 1^{ère} période alimentaire : du 01/ 01/ 2018 au 15/ 03/ 2018 (74 jours) dont les aliments disponibles et utilisés sont : le foin de vesce-avoine (F.V.A) ; le trèfle ; l'orge en grains et le concentré formulé (de mélange).

Catégories animaux et stade physiologique	Aliment	Matière brute (kg/j)	MS (kg/j)	UFL /j	PDI (g/j)	Total période Matière Brute (kg)
2 Taureaux à l'entretien dont 1 à partir du 10/2/ soit 1 pour 74 j et 1 pour 34 j	F.V.A	4,93	4,5	2,79	164,7	532,44
	Trèfle	15,46	1,5	1,63	172,5	1669,68
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	118,5	185,76
	Totaux	22,11	7,4	6,16	455,7	2387,88
30 vaches en lactation (15 l / j) pour 74 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	14607,6
	Trèfle	30,92	3	3,27	345,0	68642,4
	Concentré de mélange	4,82	4,2	4,83	539,3	10700,4
	Totaux	42,32	13,2	11,82	1103	93950,4
4 vaches vides à l'entretien Pour 74 j	F.V.A	4,93	4,5	2,79	164,7	1459,28
	Trèfle	20,61	2	2,18	230	6100,56
	Totaux	25,54	6,5	4,97	394,7	7559,84
33 génisses pleines au 8 ^{ème} mois de gestation du 10/02 au 10/03 pour 28 j	F.V.A	7,13	6,5	4,03	237,9	6588,12
	Trèfle	25,77	2,5	2,72	287,5	23811,48
	Totaux	32,90	9	6,75	525,4	30399,6
33 génisses pleines au 9 ^{ème} mois de gestation à partir du 10/03 pour 5 j	F.V.A	7,68	7	4,34	256,2	1267,2
	Trèfle	30,92	3	3,27	345	5101,8
	Totaux	38,6	10	7,6	601,2	6369
15 veaux de 2-3 mois pour 74 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	1209,9
	Trèfle	13,40	1,3	1,41	149,5	14874,0
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	632,7
	Totaux	15,06	2,8	2,61	225,6	16716,6
15 vèlles de 2-3 mois pour 74 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	1209,9
	Trèfle	13,40	1,3	1,41	149,5	14874,0
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	632,7
	Totaux	15,06	2,8	2,61	225,6	16716,6

Tableau 19 b. 2^{ème} période alimentaire : du 16/03/2018 au 31/10/2018 (230 jours) dont les aliments disponibles et utilisés sont : le foin de vesce-avoine (F.V.A) ; la luzerne en vert ; l'orge en grains et le concentré formulé (de mélange).

Catégories animaux et stade physiologique	Aliment	Matière brute kg/j	MS kg/j	UFL /j	PDI g/j	Total période Matière Brute (kg)
3 taureaux à l'entretien dont 2 pour 230 j et 1 à partir du 20/05 pour 165 j	F.V.A	5,48	5	3,10	183	3425,0
	Luzerne en vert	10,41	1,5	1,44	162	6506,25
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	118,5	1075,0
	Totaux	17,61	7,5	6,28	463	11006,25
90 vaches en lactation (15 l/j) dont 30 pour 230 j ; 30 à partir du 10/04 pour 205 j et 30 à partir du 20/07 pour 104 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	106398,6
	Luzerne en vert	24,30	3,5	3,36	378	392931
	Concentré de mélange	4,59	4	4,6	513,6	74220,3
	Totaux	35,47	13,5	11,68	1111,2	573549,9
10 vaches vides à l'entretien dont 4 pour 230 j ; 3 à partir du 10/04 pour 205 j et 3 à partir du 20/07 pour 104 j	F.V.A	5,48	5	3,1	183	10121,56
	Luzerne en vert	13,88	2	1,92	216	25636,36
	Totaux	19,36	7	5,02	399	35757,92
33 génisses pleines au 8 ^{ème} mois de gestation à partir du 20/05 pour 31 j	F.V.A	4,39	4	2,48	146,4	4490,97
	Luzerne en vert	13,88	2	2,4	270	14199,24
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	118,5	1759,56
	Totaux	19,99	7,5	6,62	535	20449,77
33 génisses pleines au 9 ^{ème} mois pour 58 j (du 16/03 au 10/04 = 27 j et du 20/06 au 20/07 = 31 j)	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	12594,12
	Luzerne en Vert	13,88	2	2,4	270	26566,32
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	118,5	3292,08
	Totaux	22,18	9,5	7,8	608,1	42452,52
15 veaux de 2-3 mois pour 202 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	3302,7
	Luzerne en vert	9,72	1,4	1,34	151,2	29451,6
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	1727,1
	Totaux	11,38	2,8	2,52	204,9	34481,4
15 vèlles de 2-3 mois pour 202 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	3302,7
	Luzerne en vert	9,72	1,4	1,34	151,2	29451,6
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	1727,1
	Totaux	11,38	2,8	2,52	204,9	34481,4

41 veaux de 3-6 mois dont 14 jusqu' au 30/6 pour 91 j, 13 à partir du 10/7 pour 92 j et 14 à partir du 20/10 pour 11 j	F.V.A	2,19	2	1,24	73,2	5746,56
	Luzerne en vert	8,33	1,2	1,15	130	21857,92
	Orge en grains	1,15	1	1,16	79	3017,6
	Totaux	11,67	4,2	3,55	282,2	30622,08
40 vèlles de 3-6 mois dont 13 jusqu' au 30/6 pour 91 j, 14 à partir du 10/7 pour 92 j et 13 à partir du 20/10 pour 11 j	F.V.A	2,19	2	1,24	73,2	5724,66
	Luzerne en vert	8,33	1,2	1,15	130	21774,62
	Orge en grains	1,15	1	1,16	79	3006,1
	Totaux	11,67	4,2	3,55	282,2	30505,38

Tableau 19 c. 3^{ème} période alimentaire : du 01/11/2018 au 31/12/2018 (61 jours) dont les aliments disponibles et utilisés sont : le foin de vesce-avoine (F.V.A) ; l'orge en vert ; l'orge en grains et le concentré formulé (de mélange).

Catégories animaux et stade physiologique	Aliment	Matière brute (kg/j)	MS (kg/j)	UFL /j	PDI (g/j)	Total période Matière Brute (kg)
3 taureaux à l'entretien pour 61 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	1204,14
	Orge en vert	12,90	2	1,42	150	2360,7
	Orge en grains	1,38	1,2	1,39	94,8	252,54
	Totaux	20,86	9,2	6,53	464,4	3817,38
60 vaches en lactation (15 l/j) pour 61 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	24082,8
	Orge en vert	27,74	4,3	3,05	322,5	101528,4
	Concentré de mélange	5,17	4,5	5,17	577,84	18922 ,2
	Totaux	39,49	14,8	11,9	1119,9	144533,4
6 vaches vides à l'entretien pour 61 j	F.V.A	7,68	7	4,34	256,2	2810,88
	Orge en vert	12,90	2	1,42	150	4721,4
	Totaux	20,58	9	5,76	406,2	7532,28
34 vaches pleines au 8 ^{ème} mois de gestation pour 30 j	F.V.A	4,39	4	2,48	146,4	4477,8
	Orge en vert	19,35	3	2,13	225	19737
	Orge en grains	2,30	2	2,32	158	2346
	Totaux	26,04	9	6,9	525,4	26560,8
34 vaches pleines au 9 ^{ème} mois de gestation pour 31 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	6935,32
	Orge en vert	19,35	3	2,13	225	20394,9
	Orge en grains	2,30	2	2,32	158	2424,2
	Totaux	28,23	11	8,1	602,6	29754,42
14 veaux de 3-6 mois pour 61 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	930,86
	Orge en vert	14,19	2,2	1,56	165	12118,26
	Orge en grains	1,15	1	1,61	79	982,1
	Totaux	16,43	4,2	3,34	280,6	14031,22
13 vèlles de 3-6 mois pour 61 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	864,37
	Orge en vert	14,19	2,2	1,56	165	11252,67
	Orge en grains	1,15	1	1,61	79	911,95
	Totaux	16,43	4,2	3,34	280,6	13028,99

6.9.2.3. Rationnement et apports alimentaires pour l'année 2019

Cette année 2019 est identique à celle de 2018 laquelle comprend trois périodes alimentaire de 365 jours ; soit respectivement de 74, 230 et 61 jours pour les 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} périodes (**tableau 20 a, 20 b, 20 c**). Néanmoins, ce qui diffère entre les deux années serait l'effectif pour chaque catégorie et le stade physiologique des animaux et le niveau de production laitière des vaches, lequel est différent selon le numéro de lactation (15, 17 et 20 litres par jour et par vache, respectivement pour les 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} lactations).

Tableau 20 a. 1^{ère} période alimentaire : 01/01/2019 au 15/03/2019 (74 jours) dont les aliments disponibles et utilisés sont : le foin de vesce-avoine (F.V.A) ; le trèfle ; l'orge en grains et le concentré formulé (de mélange).

Catégories animaux et stade physiologique	Aliment	Matière brut (kg/j)	MS (kg/j)	UFL /j	PDI (g/j)	Total période Matière Brute (kg)
3 Taureaux à l'entretien pour 74 j	F.V.A	4,93	4,5	2,79	164,7	1094,46
	Trèfle	15,46	1,5	1,63	172,5	3432,12
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	118,5	381,84
	Totaux	22,11	7,4	6,16	455,7	4908,42
90 vaches en lactation (17 l/j) dont 60 pour 74 j et 30 jusqu'au 10/02 pour 41 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	37308,6
	Trèfle	41,23	4	4,36	460	233774,1
	Concentré de mélange	4,82	4,2	4,83	539,3	27329,4
	Totaux	52,63	14,2	12,91	1218,9	298412,1
10 vaches vides à l'entretien dont 7 pour 74 j et 3 jusqu'au 10/2 pour 41 j	F.V.A	4,93	4,5	2,79	164,7	3160,13
	Trèfle	12,90	2	2,18	230	8268,9
	Totaux	17,83	6,5	4,97	394,7	11429,03
33 vaches pleines au 8 ^{ème} mois de gestation à partir du 10/02 pour 29 j	F.V.A	7,13	6,5	4,03	237,9	6823,41
	Trèfle	25,77	2,5	2,72	287,5	24661,89
	Totaux	32,9	9	6,75	525,4	31485,3
33 vaches pleines au 9 ^{ème} mois de gestation à partir du 10/03 pour 5 j	F.V.A	7,68	7	4,34	256,2	1267,2
	Trèfle	30,92	3	3,27	345	5101,8
	Totaux	38,6	10	7,6	601,2	6369,0

15 veaux de 2-3 mois pour 74 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	1209,9
	Trèfle	13,40	1,3	1,41	149,5	14874,0
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	632,7
	Totaux	15,06	2,8	2,61	225,6	16716,6
15 vèlles de 2-3 mois pour 74 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	1209,9
	Trèfle	13,40	1,3	1,41	149,5	14874,0
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	632,7
	Totaux	15,06	2,8	2,61	225,6	16716,6
14 veaux de 3-6 mois jusqu' au 20/01 pour 20 j	F.V.A	1,64	1,5	0,93	54,9	459,2
	Trèfle	17,52	1,7	1,85	195,5	4905,6
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	159,6
	Totaux	19,73	3,7	3,36	289,9	5524,4
13 vèlles de 3-6 mois jusqu' au 20/01 pour 20 j	F.V.A	1,64	1,5	0,93	54,9	426,4
	Trèfle	17,52	1,7	1,85	195,5	4555,2
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	148,2
	Totaux	19,73	3,7	3,36	289,9	5129,8

Tableau 20 b. 2^{ème} période alimentaire : du 16/03/2019 au 31/10/2019 (230 jours) dont les aliments disponibles et utilisés sont : le foin de vesce-avoine (F.V.A) ; la luzerne en vert ; l'orge en grains et le concentré formulé (de mélange).

Catégories animaux et stade physiologique	Aliment	Matière brut (kg/j)	MS (kg/j)	UFL /j	PDI (g/j)	Total période Matière Brute (kg)
3 Taureaux à l'entretien pour 230 j	F.V.A	5,48	5	3,10	183	3781,2
	Luzerne en vert	10,41	1,5	1,44	162	7182,9
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	118,5	1186,8
	Totaux	17,61	7,5	6,28	463	12150,9
90 vaches en lactation (17 l/j) dont 60 pour 230 j et 30 pour 145 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	119427,0
	Luzerne en vert	31,25	4,5	4,32	486	567187,5
	Concentré de mélange	4,59	4	4,6	513,6	83308,5
	Totaux	42,42	14,5	12,64	1219,2	769923,0
10 vaches vides à l'entretien dont 7 pour 230 j et 3 pour 145 j	F.V.A	5,49	5	3,1	183	11227,05
	Luzerne en vert	13,88	2	1,92	216	28384,6
	Totaux	19,37	7	5,02	399	39611,65
33 vaches pleines au 8 ^{ème} mois de gestation à partir du 20/5 pour 31 j	F.V.A	4,39	4	2,48	146,4	4490,97
	Luzerne en vert	13,88	2	2,4	270	14199,24
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	118,5	1759,56
	Totaux	19,99	7,5	6,62	535	20449,77
33 vaches pleines au 9 ^{ème} mois de gestation à partir du 16/03 pour 26 j ; et à partir du 20/06 pour 31 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	12376,98
	Luzerne en vert	13,88	2	2,4	270	26108,28
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	18,5	3235,32
	Totaux	22,18	9,5	7,8	608,1	41720,58
15 veaux de 2-3 mois pour 202 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	3302,7
	Luzerne en vert	9,72	1,4	1,34	151,2	29451,6
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	1727,1
	Totaux	11,38	2,8	2,52	204,9	34481,4

15 vèlles de 2-3 mois pour 202 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	3302,7
	Luzerne en vert	9,72	1,4	1,34	151,2	29451,6
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	1727,1
	Totaux	11,38	2,8	2,52	204,9	34481,4
41 veaux de 3-6 mois dont 14 jusqu'au 30/06 pour 91 j ; 13 à partir du 10/07 pour 92 j et 14 à partir du 20/10 pour 11 j	F.V.A	2,19	2	1,24	73,2	5746,56
	Orge en grains	1,95	1,7	1,97	134,3	5116,8
	Totaux	4,14	3,7	3,21	207,5	10863,36
40 vèlles de 3-6 mois dont 13 jusqu'au 30/06 pour 91 j ; 14 à partir du 10/07 pour 92 j et 13 à partir du 20/10 pour 11 j	F.V.A	2,19	2	1,24	73,2	5724,66
	Orge en grains	1,95	1,7	1,97	134,3	5097,3
	Totaux	4,14	3,7	3,21	207,5	10821,96

Tableau 20 c. 3^{ème} période alimentaire : du 01/11/2019 au 31/12/2019 (61 jours) dont les aliments disponibles et utilisés sont : le foin de vesce-avoine (F.V.A) ; l'orge en vert ; l'orge en grains et le concentré formulé (de mélange).

Catégories animaux et stade physiologique	Aliment	Matière Brute (kg/j)	MS (kg/j)	UFL /j	PDI (g/j)	Total période matière brute (kg)
3 Taureaux à l'entretien pour 61 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	1204,14
	Orge en vert	12,90	2	1,42	150	2360,7
	Orge en grains	1,38	1,2	1,39	94,8	252,54
	Totaux	20,86	9,2	6,53	464,4	3817,38
60 vaches en lactation (17 l/j) pour 61 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	24082,8
	Orge en vert	32,25	5	3,55	375	118035
	Concentré de mélange	5,17	4,5	5,17	577,84	18922,2
	Totaux	44	15,5	12,44	1172,44	161040
6 vaches vides à l'entretien pour 61 j	F.V.A	7,68	7	4,34	256,2	2810,88
	Orge en vert	12,90	2	1,42	150	4721,4
	Totaux	20,58	9	5,76	406,2	7532,28
34 vaches pleines au 8 ^{ème} mois de gestation pour 30 j	F.V.A	4,39	4	2,48	146,4	4477,8
	Orge en vert	19,35	3	2,13	225	19737
	Orge en grains	2,30	2	2,32	158	2346
	Totaux	26,04	9	6,9	525,4	26560,8
34 vaches pleines au 9 ^{ème} mois de gestation pour 31 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	6935,32
	Orge en vert	19,35	3	2,13	225	20394,9
	Orge en grains	2,30	2	2,32	158	2424,2
	Totaux	28,23	11	8,1	602,6	29754,42
14 veaux de 3-6 mois pour 61 j	F.V.A	0,911	1	0,62	36,6	777,994
	Orge en vert	14,19	2,2	1,56	165	12118,26
	Orge en grains	0,869	1	1,16	79	742,126
	Totaux	15,97	4,2	3,34	280,6	13638,38
13 vèlles de 3-6 mois pour 61 j	F.V.A	0,911	1	0,62	36,6	722,423
	Orge en vert	14,19	2,2	1,56	165	11252,67
	Orge en grains	0,869	1	1,16	79	689,117
	Totaux	15,97	4,2	3,34	280,6	12664,21

6.9.2.4. Rationnement et apports alimentaires pour l'année 2020.

Cette année 2020 de 366 j est comme les années précédentes (2018 et 2019) constituée aussi de trois périodes alimentaire avec des durées respectives de 75, 230 et 61 jours pour les 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} périodes (**tableaux 21 a, 21 b, 21 c**). Aussi, ce qui diffère entre les deux années serait l'effectif pour chaque catégorie et le stade physiologique des animaux et le niveau de production laitière des vaches, lequel est différent selon le numéro de lactation (15, 17 et 20 litres par jour et par vache, respectivement pour les 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} lactations).

Tableau 21 a. 1^{ère} période alimentaire : du 01/01/2020 au 15/03/2020 (75 jours) dont les aliments disponibles et utilisés sont : le foin de vesce-avoine (F.V.A) ; le trèfle ; l'orge en grains et le concentré formulé (de mélange).

Catégories animaux et stade physiologique	Aliment	Matière brute (kg/j)	MS (kg/j)	UFL /j	PDI (g/j)	Total période Matière Brute (kg)
3 Taureaux à l'entretien pour 75 j	F.V.A	4,93	4,5	2,79	164,7	1109,25
	Trèfle	15,46	1,5	1,63	172,5	3478,5
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	118,5	387,0
	Totaux	22,11	7,4	6,16	455,7	4974,75
90 vaches en lactation (20 l/j) dont 60 pour 75 j et 30 jusqu'au 10/02 pour 41 j	F.V.A	7,13	6,5	4,03	237,9	40854,9
	Trèfle	29,03	4,5	4,90	517,5	166341,9
	Concentré de mélange	5,17	4,5	5,17	577,84	29624,1
	Totaux	41,33	15,5	14,1	1333,24	236820,9
10 vaches vides à l'entretien dont 7 pour 75 j et 3 jusqu'au 10/2 pour 41 j	F.V.A	4,93	4,5	2,79	164,7	3194,64
	Trèfle	12,90	2	2,18	230	8359,2
	Totaux	17,83	6,5	4,97	394,7	11553,84
33 vaches pleines au 8 ^{ème} mois de gestation du 10/02 au 10/03 pour 29 j	F.V.A	7,13	6,5	4,03	237,9	6823,41
	Trèfle	25,77	2,5	2,72	287,5	24661,89
	Totaux	32,9	9	6,75	525,4	31485,3
33 génisses pleines au 9 ^{ème} mois de gestation du 10/03 au 15/03 pour 5 j	F.V.A	7,68	7	4,34	256,2	1267,2
	Trèfle	30,92	3	3,27	345	5101,8
	Totaux	38,6	10	7,6	601,2	6369,0
15 veaux de 2-3 mois pour 75 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	1226,25
	Trèfle	13,40	1,3	1,41	149,5	15075,0
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	641,25
	Totaux	15,06	2,8	2,61	225,6	16942,5
15 vèlles de 2-3 mois pour 75 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	1226,25
	Trèfle	13,40	1,3	1,41	149,5	15075,0
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	641,25
	Totaux	15,06	2,8	2,61	225,6	16942,5

14 veaux de 3-6 mois jusqu'au 20/01 pour 20 j	F.V.A	1,64	1,5	0,93	54,9	459,2
	Trèfle	17,52	1,7	1,85	195,5	4905,6
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	159,6
	Totaux	19,73	3,7	3,36	289,9	5524,4
13 vèlles de 3-6 mois jusqu' au 20/01 pour 20 j	F.V.A	1,64	1,5	0,93	54,9	426,4
	Trèfle	17,52	1,7	1,85	195,5	4555,2
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	148,2
	Totaux	19,73	3,7	3,36	289,9	5129,8

Tableau 21 b. 2^{ème} période alimentaire : du 16/ 03/ 2020 au 31/ 10/ 2020 (230 jours) dont les aliments disponibles et utilisés sont : le foin de vesce-avoine (F.V.A) ; la luzerne en vert ; l'orge en grains et le concentré formulé (de mélange).

Catégories animaux et stade physiologique	Aliment	Matière brute (kg/j)	MS (kg/j)	UFL /j	PDI (g/j)	Total période Matière Brute (kg)
3 Taureau à l'entretien pour 230 j	F.V.A	5,48	5	3,10	183	3781,2
	Luzerne en vert	10,41	1,5	1,44	162	7182,9
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	118,5	1186,8
	Totaux	17,61	7,5	6,28	463	12150,9
90 vaches en lactation (20 l/j) dont 60 pour 230 j et 30 pour 145 j	F.V.A	6,91	6,3	3,9	230,58	125416,5
	Luzerne en vert	31,25	4,5	4,32	486	567187,5
	Concentré de mélange	5,74	5	5,75	642,05	104181,0
	Totaux	43,9	15,8	13,97	1358,63	796785,0
10 vaches vides à l'entretien dont 7 pour 230 j et 3 pour 145 j	F.V.A	5,48	5	3,1	183	11206,6
	Luzerne en vert	13,88	2	1,92	216	28384,6
	Totaux	19,36	7	5,02	399	39591,2
33 vaches pleines au 8 ^{ème} mois de gestation du 20/05 au 20/06 pour 31 j	F.V.A	4,39	4	2,48	146,4	4490,97
	Luzerne en vert	13,88	2	2,4	270	14199,24
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	118,5	1759,56
	Totaux	19,99	7,5	6,62	535	20449,77
33 vaches pleines au 9 ^{ème} mois de gestation du 20/06 au 20/07 pour 31 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	6731,34
	Luzerne en vert	13,88	2	2,4	270	14199,24
	Orge en grains	1,72	1,5	1,74	18,5	1759,56
	Totaux	22,18	9,5	7,8	608,1	22690,14

15 veaux de 2-3 mois pour 202 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	3302,7
	Luzerne en vert	9,72	1,4	1,34	151,2	29451,6
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	1727,1
	Totaux	11,38	2,8	2,52	204,9	34481,4
15 vèlles de 2-3 mois pour 202 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	3302,7
	Luzerne en vert	9,72	1,4	1,34	151,2	29451,6
	Orge en grains	0,57	0,5	0,58	39,5	1727,1
	Totaux	11,38	2,8	2,52	204,9	34481,4
41 veaux de 3-6 mois dont 14 jusqu'au 31/07 pour 91 j ; 13 à partir du 10/07 pour 92 j et 14 à partir du 20/10 pour 11 j	F.V.A	2,19	2	1,24	73,2	5746,56
	Orge en grains	1,95	1,7	1,97	134,3	5116,8
	Totaux	4,14	3,7	3,21	207,5	10863,36
40 vèlles de 3-6 mois dont 13 jusqu'au 31/07 pour 91 j ; 14 à partir du 10/07 pour 92 j et 13 à partir du 20/10 pour 11 j	F.V.A	2,19	2	1,24	73,2	5724,66
	Orge en grains	1,95	1,7	1,97	134,3	5097,3
	Totaux	4,14	3,7	3,21	207,5	10821,96

Tableau 21 c. 3^{ème} période alimentaire : du 01/ 11/ 2020 au 31/ 12/ 2020 (61 jours) dont les aliments disponibles et utilisés sont : le foin de vesce-avoine (F.V.A) ; l'orge en vert ; l'orge en grains et le concentré formulé (de mélange).

Catégories animaux et stade physiologique	Aliment	Matière brute (kg/j)	MS (kg/j)	UFL /j	PDI (g/j)	Total période Matière Brute (kg)
3 Taureaux à l'entretien pour 61 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	1204,14
	Orge en vert	12,90	2	1,42	150	2360,7
	Orge en grains	1,38	1,2	1,39	94,8	252,54
	Totaux	20,86	9,2	6,53	464,4	3817,38
60 vaches en lactation (20 l/j) pour 61 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	24082,8
	Orge en vert	33,54	5,2	3,69	390	122756,4
	Concentré de mélange	6,32	5,5	6,32	706,25	23131,2
	Totaux	46,44	16,7	13,73	1315,85	169970,4
6 vaches vides à l'entretien pour 61 j	F.V.A	7,68	7	4,34	256,2	2810,88
	Orge en vert	12,90	2	1,42	150	4721,4
	Totaux	20,58	9	5,76	406,2	7532,28
34 vaches pleines au 8 ^{ème} mois de gestation pour 30 j	F.V.A	4,39	4	2,48	146,4	4477,8
	Orge en vert	19,35	3	2,13	225	19737
	Orge en grains	2,30	2	2,32	158	2346
	Totaux	26,04	9	6,9	525,4	26560,8
34 vaches pleines au 9 ^{ème} mois de gestation pour 31 j	F.V.A	6,58	6	3,72	219,6	6935,32
	Orge en vert	19,35	3	2,13	225	20394,9
	Orge en grains	2,30	2	2,32	158	2424,2
	Totaux	28,23	11	8,1	602,6	29754,42
14 veaux de 3-6 mois pour 61 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	930,86
	Orge en vert	14,19	2,2	1,56	165	12118,26
	Orge en grains	1,15	1	1,16	79	982,1
	Totaux	16,43	4,2	3,34	280,6	14031,22
13 vèlles de 3-6 mois pour 61 j	F.V.A	1,09	1	0,62	36,6	864,37
	Orge en vert	14,19	2,2	1,56	165	11252,67
	Orge en grains	1,15	1	1,16	79	911,95
	Totaux	16,43	4,2	3,34	280,6	13028,99

6.9.3. Calcul et détermination de la sole fourragère selon les différents types de fourrages

L'évaluation de la sole fourragère par type de fourrage à produire et à utiliser pour nourrir les animaux à élever entre novembre 2017 (date d'achat du 1^{er} groupe = G1, de génisses gestantes à la fin du 7^{ème} mois de gravidité et leur taureau) et 2020 (année du 3^{ème} vêlage pour une période de production de 3 ans), est présentée dans les **tableaux 22 a, 22 b, 22 c et 22 d.**

Tableau 22 a. Besoins totaux estimés en aliments et en surfaces pour l'année 2017.

Total Besoins	Types d'aliments (en Qx)			
	F.V.A	Orge en vert	Orge en grains	Concentré Formulé
1 ^{ère} période (61 j)	118,15	409,19	48,54	-
Total année	118,15	409,19	48,54	-
Pertes (%)	20	5	-	-
Total matière brute à prévoir (Qx)	141,78	429,65	48,54	-
$R^t = Qx / ha$	70	82	-	-
Superficie nécessaire (ha)	2,02	5,24	-	-

En effet ces besoins en surfaces fourragères, sont déterminés sur la base des paramètres suivant :

- la date d'achat de chaque groupe d'animaux (génisses gestantes à la fin du 7^{ème} mois de gestation et taureaux) comme souligné dans le tableau d'acquisition des animaux (**tableau 9**) ;
- le numéro de la période (1^{ère}, 2^{ème} ou 3^{ème}) et de sa durée (en jours) pour chaque année concernée (2017, 2018, 2019 ou 2020) ;
- le type et la nature de l'aliment ;
- les pertes éventuellement occasionnées (en % par rapport aux besoins totaux) par type et nature d'aliment ;
- le rendement estimé par type et nature d'aliment (en qx/ ha).

Tableau 22 b. Besoins totaux estimés en aliments et en surfaces pour l'année 2018.

Total besoins en aliments par période	Types d'aliments (en Qx)					
	F.V.A	Orge en vert	Trèfle	Luzerne	Orge en grains	Concentré Formulé
1 ^{ère} période (74 j)	268,74	-	1350,73	-	14,52	107,00
2 ^{ème} période (230 j)	1551,06	-	-	5683,75	156,05	742,20
3 ^{ème} période (61 j)	413,07	1721,14	-	-	69,17	189,22
Total année	2232,87	1721,14	1350,73	5683,75	239,74	1038,42
Pertes (%)	20	5	5	5	-	-
Total matière brute à prévoir (Qx)	2679,44	1807,19	1418,26	5967,93	239,74	1388,42
$R^t = Qx / ha$	70	82	350	450	-	-
Superficie nécessaire (ha)	38,27	22,04	4,05	13,26	-	-

Selon les résultats détaillés plus haut, il convient de remarquer que les besoins en sole fourragère totale pour les 100 vaches laitières et leurs suites, au niveau de leur 3^{ème} lactation, (soit 20 litres de lait / j) sont estimés pour l'année de croisière du projet (2020) à 95,17 ha. Cette superficie totale est répartie en 46,90 ha pour le fourrage sec (foin de vesce-avoine) et 48,27 ha pour les fourrages verts ; dont 24,75 ha pour l'orge en vert ; 16,10 ha pour la luzerne et 7,42 ha pour le trèfle (**tableau 22 d**).

En effet, comme on peut l'apercevoir, la sole réellement irriguée, relative en l'occurrence à la production de la luzerne (fourrage d'été exigeant en eau), serait de 16,10 ha pour tout le troupeau. Pendant que le reste des fourrages projetés (sec ou vert), sont facilement réalisables, étant données les conditions pluviométriques favorables de la région de Guelma.

Tableau 22 c. Besoins totaux estimés en aliments et en surfaces pour l'année 2019.

Total besoins en aliments par période	Types d'aliments (en Qx)					
	F.V.A	Orge en vert	Trèfle	Luzerne	Orge en grains	Concentré Formulé
1 ^{ère} période (74 j)	529,60	-	3144,48	-	19,55	273,29
2 ^{ème} période (230 j)	1693,79	-	-	7019,66	198,50	833,08
3 ^{ème} période (61 j)	410,12	1886,20	-	-	64,54	189,22
Total année	2633,51	1886,20	3144,48	7019,66	282,59	1345,59
Pertes (%)	20	5	5	5	-	-
Total matière brute à prévoir (Qx)	3160,21	1980,51	3301,70	7370,64	282,59	1345,59
$R^t = Qx / ha$	70	82	350	450	-	-
Superficie nécessaire (ha)	45,14	24,15	9,43	16,37	-	-

En parallèle, pour la même année 2020 de croisière, les besoins en orge en grains seule seraient de 273 qx et pour ceux de l'aliment concentré de mélange, formulé à base d'orge (81 %) et de tourteau de soja 44 (19 %) (**Douakha et Saber, 2016**) seraient de 1570 qx (**tableau 22 d**). ce qui revient à suggérer qu'une vache laitière de race Prim'Holstein, pesant 600 kg de poids vif et produisant 20 litres de lait / jour lors de sa 3^{ème} lactation, et sa suite, aura besoin annuellement en moyenne de : 0,952 ha de sole fourragère dont 0,469 ha de FVA, 0,247 ha d'orge en vert ; 0,074 ha de trèfle et de 0,161 ha de luzerne en irrigué ; avec 18,43 qx en aliments concentrés dont 2,73 qx d'orge en grains et 15,70 qx en concentré formulé à base d'orge (81 %) et de tourteau de soja 44 (19 %).

Ainsi, les besoins en sole fourragère totale avec le total d'aliment concentré d'une vache laitière Prim'Holstein dans notre cas (comme détaillé plus haut), sont équivalents à 5 – 6 chèvres Saanen, produisant chacune 787,5 kg de lait (soit 3,5 kg / j pour une durée de lactation de 225 jours). En effet selon l'étude réalisée par **Douakha et Saber (2016)**, il est établi que chaque chèvre Saanen de ce type aura besoin de 0,18 ha de sole fourragère totale

avec 3,39 qx d'aliments concentrés (dont 2,53 qx d'orge et 0,86 qx de concentré formulé à base d'orge (81 %) et de tourteau de soja 44 (19 %).

Ce qui suggère que pour un cycle de production de 2 ans (soient 2 lactations à raison d'un intervalle vêlage-vêlage de 12 mois), la production d'une vache laitière sera de 12000 litres (soient 6000 litres de lait par an, à raison de 20 litres / j). En face, l'équivalent de 5 à 6 chèvres pour une vache, nous fournira entre 11812 (5 chèvres x 787,5 kg lait / lactation x 3 lactations en 2 ans) et 14175 kg de lait (6 chèvres x 787,5 kg lait / lactation x 3 lactations en 2 ans) ; ce qui nous donne une production moyenne en lait de 12994 kg (11812 + 14175 / 2), soit plus que la quantité permise par la vache. Ainsi, la chèvre paraît plus performante sur le plan laitier par rapport à la vache.

Tableau 22 d. Besoins totaux estimés en aliments et en surfaces pour l'année 2020.

Total besoins en aliments par période	Types d'aliments (en Qx)					
	F.V.A	Orge en vert	Trèfle	Luzerne	Orge en grains	Concentré formulé
1 ^{ère} période (75 j)	625,88	-	2475,54	-	19,77	296,24
2 ^{ème} période (230 j)	1697,04	-	-	6900,56	183,74	1041,81
3 ^{ème} période (61 j)	413,06	1933,41	-	-	69,17	231,31
Total année	2735,98	1933,41	2475,54	6900,56	272,68	1569,36
Pertes (%)	20	5	5	5	-	-
Total matière brute à prévoir (Qx)	3283,17	2030,08	2599,31	7245,59	272,68	1569,36
$R^t = Qx / ha$	70	82	350	450	-	-
Superficie nécessaire (ha)	46,90	24,75	7,42	16,10	-	-

7. Consistance des infrastructures et des équipements de production

7.1. Choix de bâtiment

Notre choix est porté sur des bâtiments, destinés à l'élevage en stabulation, d'un module de 100 vaches laitières et leurs suites. Pour la conception de cette infrastructure, nous recherchons un maximum de simplicité avec une bonne souplesse d'utilisation en termes de main d'œuvre. Le confort de l'homme et de l'animal doit être au cœur de nos préoccupations et avec un prix raisonnable.

7.1.1. Logement des vaches laitières

Le bâtiment d'élevage, destiné à abriter les 100 vaches laitières en stabulation entravée de type tête-à-tête, qui doit être fonctionnel, économique et agréable à vivre, devra répondre aux dimensions et normes suivantes comme rappelé dans le **tableau 2 (p 10)**. Ainsi, chaque vache laitière ou génisse en gestation avancée, doit avoir un espace de 1,10 m de largeur sur 2,0 m de longueur ; soit une surface individuelle de 2,20 m² (**figure 7**).

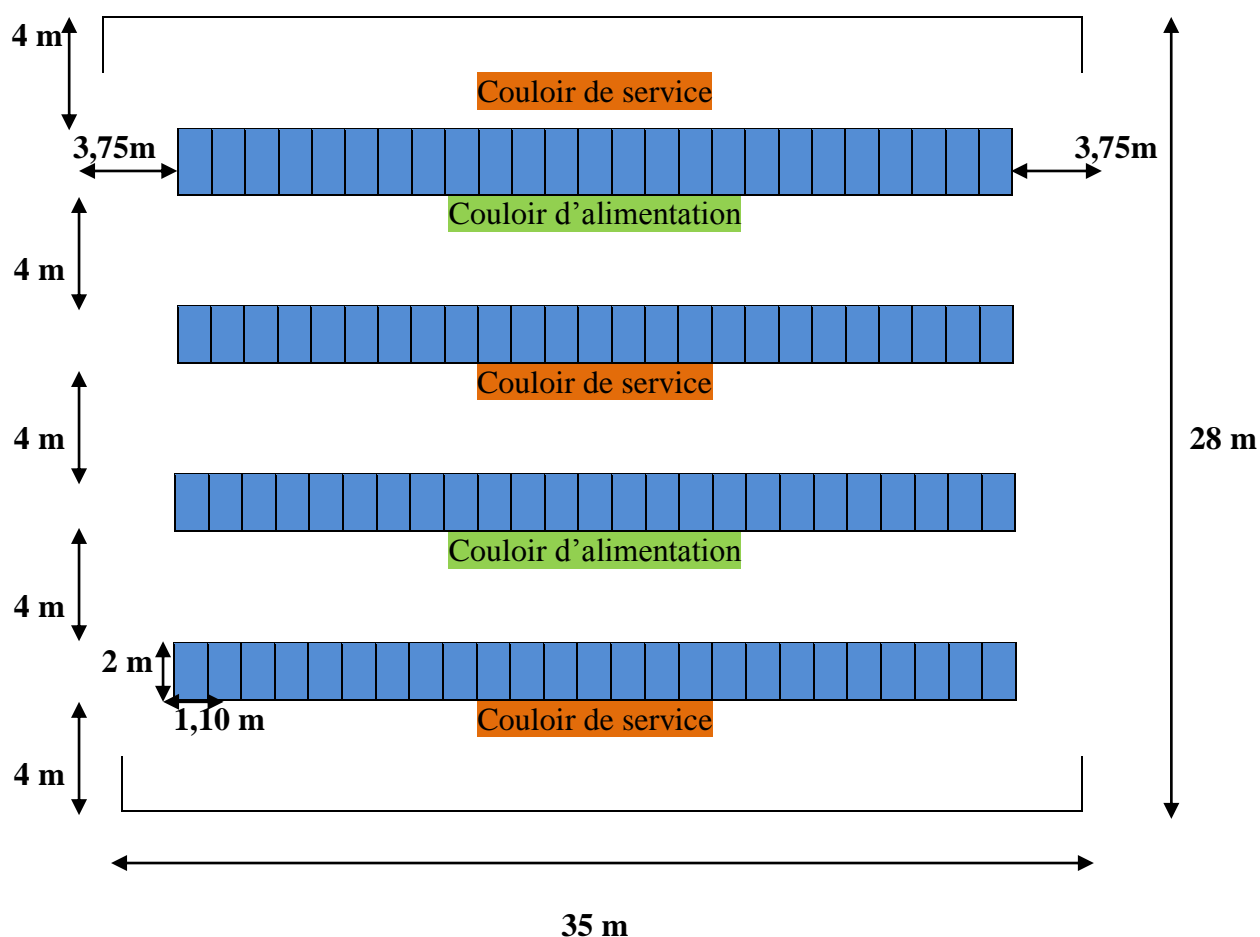


Figure 7. Exemple d'aménagement d'une étable pour vaches laitières à stabulation entravée, type tête-à-tête.

Notre bâtiment destiné pour les catégories de vaches laitières et génisses en gestations avancées sera constitué de 4 stalles moyennes (de 1,10 m x 2,0 m = 2,20 m² par vache) soient 4 rangées de 25 laitières chacune (2,20 m² x 25 vaches) (4 rangées) = 220 m², pour lesquels on doit leur rajouter 60 m² l'équivalent de 3,75 m de longueur x 2 m de largeur pour chacune des 4 rangées et pour les 2 côtés de part et d'autre de ces dernières = [(3,75 m x 2 m) x (4)] x 2 = 60 m². En plus, ces rangées seront entrecoupées par 3 couloirs de services et 2 couloirs d'alimentation pour une surface de 700 m² (4 m x 35 m = 140 m² x 5). Ainsi pour contenir les 100 vaches laitières, notre bâtiment devra avoir une superficie de 980 m² (220 m² + 60 m² + 700 m²).

En parallèle, le nombre d'abreuvoirs automatiques à prévoir doit être de 52 soit l'équivalent de 13 abreuvoirs par rangées de 25 vaches à raison d'un abreuvoir pour 2 vaches entravées.

En effet, ces dimensions prévues doivent permettre une bonne circulation des animaux, des engins et des personnes en charge de l'exploitation et des élevages.

7.1.2. Logement des veaux et vèlles

Pour le logement des nouveaux nés, des box individuels peuvent être construits à l'intérieur de l'étable, en respectant les mesures suivantes : 1,6 m² par veau (dont au moins 1 m de largeur x 1 m de hauteur des barres de séparation) [4].

Pour les veaux en croissance, on peut construire deux types de logements, sous forme de box individuels (**tableau 23**) ou collectifs pour loger 10 veaux au maximum, en respectant la différence d'âge qui ne doit pas dépasser les 2 mois.

Tableau 23. Mesures et dimensions nécessaires pour veaux en croissance en box individuels

Âge	Jusqu'à 3 mois	de 3 à 6 mois
- Largeur (m)	0,9 à 1,2	1,2 à 1,5
- Hauteur des barres de séparation (m)	1 à 1,2	1,1 à 1,3

En général, qu'il s'agisse de box individuel ou commun, on doit respecter, par veau, les mesures suivantes : jusqu'à 3 mois = 1,6 m² et entre 3 à 6 mois = 2 à 2,5 m². Ainsi pour loger l'équivalent de 30 veaux pour les deux tranches d'âge (0-3 mois et 3-6 mois), il y a lieu de prévoir la conception de 6 box par catégorie de jeunes, soient 12 box au total dont 6 box (8 m² / box) pour l'équivalent de 48 m² (1,6 m² x 5 veaux x 6 box) pour les jeunes de 0-3 mois et 6 box (10 m² / box) pour l'équivalent de 60 m² (2 m² x 5 veaux x 6 box) pour ceux de 3-6

mois. Ce qui nous fera une superficie globale réservée au logement des jeunes de 204 m² dont 108 m² pour les box et 96 m² pour le couloir de service (24 x 4 m).

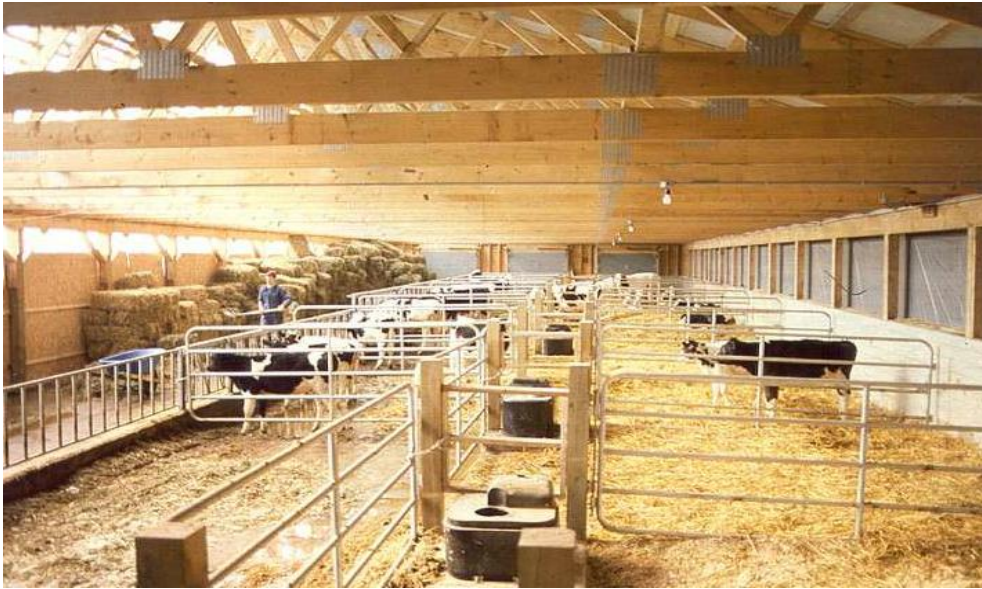


Photo 4. Veaux dans des box individuels (Yves Choinière, 2009).



Photo 5. Veaux dans des box collectifs (Yves Choinière, 2009).

7.1.3. Logement des taureaux

Le bâtiment réservé aux taureaux destinés à la reproduction comportera 3 cases individuelles de 10 m² par taureau (5 m × 2 m). Ces reproducteurs doivent pouvoir se lever, se

coucher, adopter des postures de repos normales, et saillir les vaches de façon sécuritaire ($10 \text{ m}^2 \times 3 = 30 \text{ m}^2$).

7.1.4. Hangar pour stockage des aliments

Un espace en dehors des bâtiments, peut être réservé pour la conception et l'installation des meules de foin et de paille. De même, un hangar de 150 m^2 ($10 \times 15 \text{ m}$) pour le stockage de céréales et/ou pour fabrication d'aliment peut être prévu, avec une hauteur de 2 m maximum (Draaf-Midi-Pyrénées, 2010).

7.2. La traite et son équipement

L'opération de la traite est une opération essentielle en élevage bovin laitier. Elle doit être entourée de beaucoup de précautions et de soins, pour arriver à produire un lait de bonne qualité hygiénique et sur des vaches laitières non stressées. Dans le cas de notre étude, nous projetons la réaliser en étable avec lactoduc. Ce dernier est constitué d'un système de vide analogue à celui des pots trayeurs auquel on a ajouté un système de transport du lait avec lactoduc en position haute (les positions basses sont à éviter pour des raisons sanitaires), une chambre de réception, un extracteur et un lactoduc d'évacuation vers une cuve de réfrigération (Institut d'élevage, 2009).



Photo 6. La traite avec un lactoduc à l'étable.

Source [10] : <http://www.parlersst.com/index.php/concours-2016/182-la-traite-des-vaches>

7.3. La laiterie et les moyens de collecte

Les dimensions de la laiterie dépendent de la taille du troupeau et donc de la production journalière des vaches laitières, laquelle détermine le nombre et la taille des tanks. En effet, pour une production de 1800 l / j, il serait normale de projeter 3 tanks de 1000 litres chacun. Ainsi, Il faut donc prévoir une surface de 30 m² pour la laiterie soit environ 8 m² par tank, en plus d'un petit espace pour entreposer petits matériels et fournitures (**Gaston et al., 2006**).

Les laiteries attribuent un tank de 1000 litres par tranche de 100 000 litres de lait. Les surfaces à prévoir varient en fonction de la capacité du tank (de 4 à 8 m²). Prévoir une porte suffisamment large (minimum 2 m de large sur 2,10 m de haut).



Photo 7. Laiterie avec tank à lait

Source [11] : <http://stm-modules.over-blog.com/2014/12/laiterie-modulaire-en-kit-gaec-du-ventoux-15220.html>

Par ailleurs il y a lieu de penser également à projeter, l'acquisition d'un camion citerne (isotherme) de 2000 à 3000 litres de capacité pour transporter, dans des conditions de température idéales, et livrer le lait cru produit au niveau de la ferme d'élevage à créer (pour une production moyenne de croisière de 1800 litres / j) (**tableau 14 c**), au niveau des mini-laiteries que dispose la wilaya de Guelma qui sont au nombre de 3 pour une capacité totale de transformation par heure de 15000 litres, soit 5000 litres par unité de transformation (**Biri et**

al., 2015) . Ceci dans le but d'éviter le stockage pour longtemps de notre production journalière (estimée à 1800 litres) pour parier à toutes éventuels risques ou problèmes de collecte-livraison, et aussi pour pouvoir bénéficier des deux primes, de production (12 DA) et de collecte (5 DA) en même temps (soit un total de soutien par litre de 17 DA). Ceci en plus, de cette prime de réfaction ou bonification de 0,50 DA / g de matière grasse, laquelle est appliquée au seuil de 34 g / litre. Cette dernière a été instaurée dans le but d'encourager les producteurs à améliorer la qualité de leur lait livré aux unités de transformation.



Photo 8. Camion citerne isotherme pour le transport et la livraison du lait.

Source [12] : http://www.photoagriculture.com/galleries/BEST_OF/Best_of_226.JPG

7.4. Bureau

La ferme d'élevage doit être dotée d'un bureau et même d'une pharmacie pour les produits et petits équipements zootechniques et vétérinaires. Ce dernier qui doit être proche de l'atelier vache, peut être d'une surface de 16 m² (4 x 4 m).

8. Evaluation financière et impacts du projet

La présente étude ayant concerné fondamentalement l'établissement d'une démarche et surtout d'un devis quantitatif, pour la réalisation d'une exploitation de 100 vaches laitières de race Prim'Holstein, n'a pas pris en considération cependant, l'établissement d'un devis financier. Ce dernier pourra faire l'objet d'un autre travail, par une autre équipe, et abordera les opportunités de production et de commercialisation de lait cru dans la région de Guelma.

En effet, la mise en place de ce genre de projet dans la région, permettra certainement la création d'emploi en milieu rural ou périurbain. C'est un projet pilote, qui une fois concrétisé, peut jouer un rôle de starter, et être d'un appui technique important pour encourager les éleveurs/ agriculteurs à l'imiter. Ce qui contribuera au développement de l'élevage bovin laitier dans la région, et par voie de conséquence dans l'augmentation de la production laitière et des produits dérivés.

Conclusion, recommandations et perspectives

Notre étude projetée pour la réalisation de l'élevage de 100 vaches laitières Prim'Holstein dans la région de la vallée de la Seybouse, en vu de produire le lait cru comme produit principal, peut être concrétisée comme prévu, ou modifiée selon les nécessités et les spécificités du milieu et les conditions de réalisation, en adéquation avec les objectifs visés.

En effet, cette étude peut servir comme référence pour les éleveurs de la wilaya de Guelma, en vu de son imitation dans d'autres zones potentielles d'élevage bovin. Ceci dans un souci de promotion et de développement de la filière laitière dans la région.

Néanmoins, l'étude de faisabilité socio-économique préalable, pour l'évaluation financière du projet et son niveau de rentabilité, ne doit en aucun cas être ignorée.

Par ailleurs, il y a lieu de rappeler que :

- le choix de la race portée sur la Prim'Holstein, peut être orientée vers d'autres races, selon les objectifs ciblés, telle que la Montbéliarde, dont les potentialités de production, en lait comme en viande, et les capacités d'adaptation dans la région sont avérées ;
- la construction et le montage des infrastructures et des équipements de production doivent être réalisés et acquis avant même l'achat et donc la réception des animaux ;
- la mise en place des cultures fourragères selon le calendrier fourrager projeté, tenant compte du cycle végétatif de chaque culture, avant l'arrivée des animaux ;
- l'élargissement du projet à d'autres activités rentables, telle que l'éventuelle création en parallèle d'un atelier d'élevage de la génisse future reproductrice ; laquelle est soutenue dans le cadre du programme lait.

Références bibliographiques

- Adamou, S., Bourenane, N., Haddadi, F., Hamidouche, S., Sadoud, S. 2005.** Quel rôle pour les fermes-pilotes dans la préservation des ressources génétiques en Algérie? Série de Documents de Travail N° 126 Algérie.
- Amman, R.P. 1970.** Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolerants. Archives de documents de la FAO. Chapitre 6.
- Amellel, R. 1995.** La filière lait en Algérie : entre l'objectif de la sécurité alimentaire et la réalité de la dépendance. Options Méditerranéennes, Série. B / n°14, 1995 - Les agricultures maghrébines à l'aube de l'an 2000.
- Amélie, L. 2015.** Mémento Bien-être de l'animal d'élevage INRA version 2015.05 p.
- ANDI, 2013.** Agence Nationale de développement de l'investissement .Cascade d'eau chaude Hammam El Maskhoutine (Hammam Debagh) wilaya de Guelma.
- Badre el Himdy, IAV Hassan II Rabat. 2009.** La stabulation entravée de la vache laitière : Agriculture du Maghreb n°38 Octobre.
- Béatrice, M., Luc, M ., Xavier, B., Françoise, H ., Gilles, M ., Nathalie, B ., Michel, V Amélie, L .2015.** Mémento Bien-être de l'animal d'élevage INRA version 2015.05 p.
- Benyounes, A.,Bouacha, K. 1985-1986.** Effet de la concentration du lactoreplaceur sur la croissance des veaux sevrés précocement, Mémoire d'ingénieur.I.T.A.Mostaganem Algérie.
- Benyounes, A., Bouriache, H.E., Lamrani, F. 2013.** Effet du stade de lactation sur la qualité physico-chimique du lait de vache Holstein élevée en région est d'Algérie. Livestock Research for Rural Development 25 (7): 1-4 <http://www.lrrd.org/lrrd25/7/beny25121.htm>.
- Biri, S., Derabla, N., Amoura, I. 2015.** Situation et perspectives de développement de la production laitière, des réseaux de collecte et de transformation dans la wilaya de Guelma Mémoire de master, Université 8 mai 1945 Guelma, Algérie.
- Bourbia, R. 1998.** L'approvisionnement alimentaire urbain dans une économie en transition: le cas de la distribution du lait et des produits laitiers de l'ORLAC dans la ville d'Alger. Montpellier : Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier, Octobre1998. Thèse de Master Of Science. P.200.
- Bourbouze, A., Chouchen, A., Eddebbarh, A., Pluinage, J., Yakhlef, H. 1989.** Analyse comparée de l'effet des politiques laitières sur les structures de production et de collecte dans les pays du Maghreb. Options Méditerranéennes Série Séminaires 1989 ; (6) : 247-58.
- Brocard, Valérie, Leclerc, Marie, Catherine. 2010.** Guide pratique de l'alimentation du troupeau bovin laitier. Ed Quae. Paris : institut d'élevage. 25 p.
- Broom, 1986.** Mémento Bien-être de l'animal d'élevage INRA version 2015.03 p.

- Cherfaoui, A. 2002.** Essai de diagnostic stratégique d'une entreprise publique en phase de transition cas de la LFB (Algérie). Mémoire de Master of Science, IAMM de Montpellier, p.142.
- Carole, V.2002.** Science et technologie du lait. Transformation du lait. Fondation de technologie laitière. St Laurent Montréal. 600 p.
- Chalmin, P. 1999.** Cyclope. Lait et produits laitiers. In Srairi M.T., Ben Salem M., Bourbouze A., Elloumi M., Faye B., Madani T., Yakhlef H., 2007. Analyse comparée de la dynamique de la production laitière dans les pays du Maghreb. Cahiers Agricultures vol. 16, n° 4, juillet-août 2007, p.7.
- Cuvelier, C., Dufrasne, I. 2002.** L'alimentation de la vache laitière : aliments ; calculs de ration ; indicateurs d'évaluation des déséquilibres de la ration et pathologies d'origines nutritionnelle. Livret de l'agriculture (Université de liege).
- Dawkins, 1983.** Mémento Bien-être de l'animal d'élevage INRA version 2015.04 p.
- Derradji, M. 2015.** Les chaleurs et leurs impacts sur les performances repro-productives chez la vache laitière. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master (Université Guelma)
- Diaohiou, 2001.** Evaluation des facteurs de variation du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine en milieu traditionnel au Sénégal. Mémoire online. (Université Cheikh Anta Diop de dakar). Doctorat en Médecine Vétérinaire.
- Dominique, S. 2001.** La reproduction des animaux d'élevage. Tome : zootechnie générale.3^{ème} Édition.39.41.43.45.53.55.125.127.p.
- Douakha, M., Sabar, A. 2016.** Etude de réalisation d'un projet de 100 chèvres laitières avec transformation fromagère. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de master (Université Guelma)
- Demoulin, S. 2013.** Elevage des génisses de 0 à 6 mois : une conduite de précision pour gagner du temps et de l'argent. Drome Conseil. <http://www.fidocl.fr/content/elevage-des-genisses-de-0-6-mois-une-conduite-de-precision-pour-gagner-du-temps-et-de-l'argent>
- Draaf, M.P. 2010.** Dimensionnement des bâtiments à usage agricole. Outils d'aide à l'examen des demandes de PC pour bâtiments à toiture photovoltaïque.
- Ferrah, A. 2005.** Aide publique et développement de l'élevage en Algérie. Contribution à une analyse d'impact (2000-2005), p.8.
- Feliachi, K., Kerboua, M., Abdelfettah, M., Ouakli, K., Selheb, F., Boudjakji, A., Takoucht, A., Benani, Z., Zemour, A., Belhadj, N., Rahmani, M., Khecha A., Haba A.,**

- Ghenim, H. 2003.** Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales : Algérie. Octobre.
- Gaston, L., Yannick, L., Daniel, B., Laurent, S., Jean, P. N., Jean, Y. C., Philippe, M., Catherine, M., Jean,-L. R. 2006.** Construire un bâtiment en élevage bovin. Guide pratique de l'éleveur.14 p.
- Ghemri, F. 1988.** Conduite de l'élevage bovin laitier dan la région de Ghardaïa cas de la ferme d'El-Atteuf. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état. 04 p.
- Goursaud, J. 1985.** Composition et propriétés physico-chimiques du lait. Dans : "lait et produits laitiers. Vache, brebis, chèvre" (Luquet, F.M) Tome (1) : les laits de la mamelle à la laitière.
- Harold, K. 2011.** Équipement et structures pour bovins laitiers et bovins à viande, Conseils pour améliorer le logement des veaux.04 Mai.
- Hughes, 1976.** Mémento Bien-être de l'animal d'élevage INRA version 2015.03 p.
- Institut d'élevage. 2008.** Maladies des bovins. Edition France agricole. 462-465 p.
- Institut d'élevage. 2009.** Traite des vaches laitière.1^{er} Edition France agricole. 236-239 p.
- Institut d'élevage. 2010.** Guide pratique de l'alimentation du troupeau bovin laitier. Edition Quae .25 p.
- Institut Technique d'Elevage Bovin et Ovin (ITEBO). 1997.** In Madani T., Yekhlef H., 2000. Stratégie pour une conservation et utilisation durable des ressources génétiques des ruminants d'élevage en Algérie. Communication à la 4^{ème} journée de recherche sur les productions animales, p.9.
- Jarrige, R. 1988.** Alimentation des bovins ovins et caprins-INRA. Paris, 476 p.
- Jungbluth, T., Benz, B., Wandel, H. 2003.** Qualité de vie pour la production et la reproduction des vaches laitières. Professeur Robert E. GRAVES. 8-13 p.
- Josi, F. 2014.** Recommandation internationales pour le logement de la vache laitière et de la génisse de remplacement.27-33-39 p.
- Kizito, N. 2008.** Evaluation des facteurs de variation du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine en milieu traditionnel au Sénégal. Mémoire online. (Université Cheikh Anta Diop de Dakar). Doctorat en Médecine Vétérinaire.
- Lafortune, E., Gauthier,D., Hochereau de Revers, M.T.1984.** Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolerants. Archives de documents de la FAO. Chapitre 6.

- Landais, E., Bonnemaire, J. 1996.** La zootechnie, art ou science ? Entre nature et société, l'histoire exemplaire d'une discipline finalisée. Le Courrier de l'environnement n°27, août 1996.
- Lasseur, J., Landais, E. 1992.** Description de la base de données "LASCAR", un outil pour l'étude des carrières des vaches laitières. INRA Productions animales.151- 160 p.
- Lavigne-Delville, P., Wybrecht, B. 2002.** Le diagnostic local des activités paysannes *in* Mémonto de l'agronome. CIRAD. Ed Quae, 2002. 1690 p.
- Lhoste, Ph. 2001.** L'étude et le diagnostic des systèmes d'élevage. Atelier de formation des agronomes SCV Madagascar, 13-23 Mars 2001. 32p.
- Michel A, Wattiaux. 1996.** Détection des chaleurs, saillie naturelle et insémination artificielle : publication DE-RG-2-011996-F.
- Nedjraoui, D. 2001.** Profil fourrager ;
<http://www.fao.org/AG/AGP/agpc/doc/counprof/Algeria/Algerie.htm>.
- Nibart, 1991.** Evaluation des facteurs de variation du taux de réussite de l'insémination artificielle bovine en milieu traditionnel au Sénégal. Mémoire online. (Université Cheikh Anta Diop de Dakar). Doctorat en Médecine Vétérinaire.
- Parez, M., Thibier, M. 1983.** Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolerants. Archives de documents de la FAO. Chapitre 6.
- Rachid, A. 2003.** Les exploitations laitières en Algérie, structure de fonctionnement et analyse des performances technico-économiques: cas des élevages suivi par le C.I.Z.Communication aux quatrièmes journées de recherche sur la production animale. Université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzo. P.12.
- Robert, E., Graves .2003.** Qualité de vie pour la production et la reproduction des vaches laitières. CRAAQ. 2 p.
- Roger, W. 2010.** Alimentation de la vache laitière 3^{ème} édition.251 p.
- Sébastien, G. 2013.** Salle de traite l'option roto. Concevoir et installer une salle du traite rotative .01 p.
- Stéphane, M. 2008.** Intégrer la santé et la sécurité dès la conception des bâtiments 'élevage de bovins guide d'évaluation et de prévention des risques professionnels.18 p.
- Veisseyre, R. 1979.** "Technologie du lait". Constitution, récolte, traitement et transformation du lait. 3^{ème} édition. La maison Rustique ; Paris. 697 p.
- Wolf, F.R., Almquist, J.O., Hale, E.B. 1965.** Physiologie de la reproduction des bovins trypanotolerants. Archives de documents de la FAO. Chapitre 6.

Yakhlef, H. 2001. Contribution à la connaissance des systèmes d'élevages bovins dans la région semi aride de Sétif. Mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état (Université Ferhat ABBAS Sétif, Algérie).

Yves, C. 2009. Projet d'étable laitière innovations et tendances.

Yvon, S. 2012. Concevoir et installer des logettes, Chambres d'agriculture de Bretagne pôle herbivores. Édité par l'Institut de l'élevage - n° IDELE : 0012 33 009 - n° ISBN 978-2-36343-261-2. 01 p.

zähner, 2008. La stabulation entravée de la vache laitière : Agriculture du Maghreb n°38 Octobre.

Les sites web

[1] : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00896051/document> **Consulté le 17/02/2017.**

[2] : http://www.memoireonline.com/08/09/2462/m_Maitrise-des-cycles-sexuels-chez-les-bovins-Application-de-traitements-combines--base-de-progest3.html **Consulté le 20/02/2017.**

[3] : <http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/transformation-du-lait/conservation-du-lait/fr/#.WLUskNJ5O2U> **Consulté le 14-02-2017.**

[4] : http://www.agrimaroc.net/elevage/recomdprtq/batim_bov.htm **Consulté le 15/02/2017.**

[5] : <http://www.ets-legras.com/materiel-traite.php> **Consulté le 18/02/2017.**

[6] : <http://primhostein.blospot.com/p/caracteristiquegenerale-de-la.html?m=1> **Consulté le 13/05/2017**

[7] : <http://primholstein.com/actualites/dossiers-techniques/> **Consulté le 27/04/2017**

[8] : <https://www.quizz.biz/quizz-334184.html> **Consulté le 27/04/2017**

[9] : <http://www.beurk.com/breves/la-star-internationale-de-la-race-primholstein-sest-eteinte> **Consulté le 27/04/2017**

[10] : <http://www.parlersst.com/index.php/concours-2016/182-la-traite-des-vaches> **Consulté le 07/05/2017.**

[11] : <http://stm-modules.over-blog.com/2014/12/laiterie-modulaire-en-kit-gaec-du-ventoux-15220.html> **Consulté le 15/05/2017.**

[12] : http://www.photoagriculture.com/galleries/BEST_OF/Best_of_226.JPG **Consulté le 15/05/2017.**