

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 الشاذلي بن جديد - الطارف -

Université Chadli BENDJEDID d'El-Tarf

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des sciences de la nature et de la vie

قسم العلوم الزراعية

Département des sciences agronomiques



Mémoire

*de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master
en sciences agronomique*

Option : Production et Nutrition Animale

Thème

**Effet de type de stabulation sur le bien-être
des vaches laitières au Nor-Est Algérien**

Présenté par : RIADI Amina

Devant un jury composé de :

Président : Université Chadli BENDJEDID El-Tarf
Encadreur : MATALLAH.S MCA Université Chadli BENDJEDID El-Tarf
Examineur : Université Chadli BENDJEDID El-Tarf

Année universitaire 2018/2019

Remerciements

*Nous remercions Dieu de nous avoir donné la force, la patience, le Courage et la volonté
Pour élaborer ce travail.*

*Mes remerciements s'adressent à mon encadreur madame **MATALLAH SAIDA**, qui m'a
Guidé, orienté et consacré des efforts tout au long de la réalisation de ce travail.*

*On tient à remercier aussi tous les enseignants qui ont accepté de faire partie du jury de ce
mémoire :*

- *Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury, Qu'il reçoive ici
l'expression de mes hommages très respectueux.*

- *Qui nous a fait l'honneur de juger notre travail et de faire partie de notre jury de ce
mémoire, Qu'il trouve ici l'expression de nos sincères remerciements.*

*Nous exprimons notre très grande considération, et notre profond respect à tous les
enseignants de la promotion master II option production et nutrition animales, 2018-2019
qu'ils trouvent ici le témoignage de notre sincère reconnaissance, pour leurs apports très
constructifs.*

*Enfin, Je remercie chaleureusement toute personne ayant contribué de près ou de loin
pour que ce travail puisse être réalisé et mené à terme.*

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

*Avant tout, je remercie le grand dieu qui nous a aidés à élaborer ce modeste
Travail.*

*Je dédie également mes très chers parents qui m'ont guidé durant les
moments Pénibles de ce long chemin, ma mère qui a été à mes côtés et m'a
soutenu durant toute ma vie, et mon père qui a sacrifié toute sa vie afin de me
Voir devenir ce que je suis, merci mes parents.*

*A mes deux sœurs : **LINA et RAHMA***

*A mes cher frères : **AYMENE et YAHYA***

*A ma grande mère: **TINE KHMISSE***

*A mon grand père: **BOUKHATEME MABROKE***

Tous mes oncles et mes tantes; mes cousins et cousines.

*Touts mes amie(e) s; **AICHA BEN AMOR;DJMILI MARWA;DOUALI
MAROUA ;MENASRIA KARIMA;TLILI SALWA; MAIWI
KHAZLA;TLILI SALWA...etc.***

Et tous mes enseignants, je leurs exprime ma profonde gratitude.

*A tous les étudiants de promotion de production et nutrition
Animales.*

Et toute personne qui me connaît.

AMINA

Liste des figures

figure	Titre	Page
01	Evolution du cheptel bovin en Algérie entre 1996 - 2017 (Têtes)	03
02	La production laitière en Algérie de 2010 jusqu' au 2015	05
03	Relations entre perturbation, adaptation et bien-être	11
04	Niveaux de réponse à des stimuli en relation avec la capacité d'adaptation	12
05	Liens entre un bien-être médiocre et une mauvaise santé	19
06	Bases théoriques de l'évaluation du bien-être animal	24
07	Schéma économique de McInerney donnant l'état de bien-être d'un animal en fonction de sa production	28
08	Situation géographique de région Nord-Est de l'Algérie	31
09	Évaluation Globale du bien-être de l'élevage.(stabulation libre et entravée) établie à partir des scores	41

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
01	Plan d'évaluation des indicateurs du bien-être dans des systèmes d'élevage et de logements.	23
02	Mesure du mal-être.	24
03	Evaluation du bien-être selon.	24
04	Répartition générale des terres de la wilaya d' El-Tarf .	33
05	Répartition générale des terres de la wilaya d' Annaba.	34
06	L'effectif bovin dans la région Nord-Est de l'Algérie (El -Tarf et Annaba).	34
07	Grille d'observation des vaches laitières proposée par le projet européen Welfare Quality®.	36
08	Caractérisation des animaux utilisés dans la région Nord-Est de l'Algérie	38
09	Effet de type de stabulation sur les paramètres de qualité du bien-être	41

Liste des abréviations

Abréviations	Significations
EFSA	European Food Safety Authority (Autorité Européenne de Sécurité des Aliments)
°C	Degré Celsius
DSA	Direction Des Services Agricole
FAWC	Farm Animal Welfare Council
Ha	hectare
ITLEV	Institut technique de l'Élevage en Algérie
Km	Kilomètre
L	Litre
mm	Millimètre
MADR	Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
OIE	Organisation Mondiale de la Santé Animale
PVS	Performances des Services Vétérinaires
VL	Vache laitière

Résumé

Le travail présenté est une étude conduite sur l'effet de type de stabulation sur le bien-être des vaches laitières dans deux régions situées au Nord-Est algérien (EL-Tarf et Annaba). Les observations ont été conduites sur un échantillon de 13 fermes en stabulation libres et 07 fermes en stabulation entravées pendant l'hiver 2018-2019. Le bien-être des vaches laitières a été évalué à l'aide du protocole «Welfare Quality®» qui permet d'appréhender l'ensemble des aspects du bien-être. Le protocole comporte un processus d'agrégation permettant de calculer, à partir des mesures prises sur le terrain, des scores de critères, puis des scores de principes, et enfin, une évaluation globale du bien-être des animaux sur chaque ferme. Il y avait des différences significatives entre les deux types de stabulation pour la majorité des mesures et des principes de bien-être. La stabulation libre a amélioré ainsi le bien-être des animaux, avec des scores bien améliorés pour les principes étudiés (bonne alimentation, bon logement, et bonne santé). Aucune différence significative entre les deux types de stabulation pour les scores : Relation Homme –animal et Expression du comportement social. La plupart des fermes avaient un niveau de bien-être « acceptable » (60%). Huit fermes étaient «non classées» (40%). Aucune ferme n'a atteint un niveau global « excellent » et même « Bon ».

Mots-clés: Algérie, bien- être, stabulation, vache laitière , Welfare Quality®

Abstract

Abstract :

The present work is a study driving on the effect of the stalling with animal welfare of the dairy cows in two areas situated from Nord-Est algérien (EL-Tarf et Annaba). The observation to be behavior to a sample of 13 farms in free-stalls and 7 farms in hampered-stalls during the winter 2018-2019. The animal welfare of the dairy cows has been evaluated with the help of protocol «Welfare Quality®» which allows to understand set of the aspects of animal welfare. The protocol includes a process of aggregation allowing to calculate. From the measures taken in the field, of the score the criteria, then the score of the principles, and finally, one evaluation overall of animal welfare of the animals to each farm. There is a significant difference between the two types of stalling for the majority of the measurements and of the principles of animal welfare. The free-stalls to improve so the animal welfare of the animals. with the score will be improved for the principles studied (good alimentation, good housing, and good health). Any significant difference between the two types of stalling for the score: Human-animal relation and Expression of social behavior. The majority of the farms had a level of animal welfare «acceptable» (60%). Eight farms were « no classes » (40%). Any farms not a level of global animal welfare « acceptable » and even « Good».

Key words: Algeria, animal welfare, dairy cows, stalling, Welfare Quality®.

ملخص:

العمل المقدم يتمثل في دراسة سلوك تأثير نوع الحظائر على رفاهية أبقار الحلوب في المنطقتين الواقعة بين شمال - شرق الجزائر (الطارف و عنابة). الملاحظات أجريت على عينة تتكون من 13 مزرعة من نوع حظائر حرة 7 مزارع من نوع حظائر مقيدة . أثناء فصل الشتاء 2019/2018 . لقد تم تقييم الرفاهية لدى أبقار الحلوب بمساعدة البروتوكول «Welare Quality®» الذي يسمح بضبط كافة جوانب الرفاهية لدى الحيوان. البروتوكول يشمل إبراز التطور الذي يسمح بالحساب . من طرف خطوات مأخوذة من الميدان درجات المعايير ، ثم درجات المبادئ، وأخيرا ، التقييم الكلي للرفاهية لدى الحيوان لكل مزرعة . هناك اختلافات بليغة بين النوعين من الحظائر بالنسبة إلى أغلبية المقاييس و مبادئ الرفاهية لدى الحيوان . الحظيرة الحرة تعمل كذلك على تحسين الرفاهية لدى الحيوان مع المقياس الذي يعمل على التحسين الجيد للدراسات (التغذية الجيدة ، إيواء جيد ، الصحة الجيدة). لا يوجد اختلافات بليغة ما بين النوعين من الحظائر بالنسبة للدرجات : علاقة الإنسان بالحيوان والتعبير السلوكي الاجتماعي. معظم المزارع كان لديها مستوى من الرفاهية لدى الحيوان « مقبول » (60%) . ثمانية مزارع كانت غير مصنفة (40%). لا يوجد مزرعة لم تصل إلى المستوى «الكلي» «ممتاز» ونفسه «جيد».

الكلمات المفتاحية: البقرة الحلوب، الجزائر، الحظائر، Welare Quality®

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Résumé

Abstract

لمختص

Table des matières

Introduction..... 1

Première partie: Partie bibliographique

Chapitre I : Situation de l'élevage bovin en Algérie..... 2

I-1-L'élevage bovin en Algérie..... 2

I-1-1- L'évolution du cheptel bovin en Algérie..... 2

I-1-2- Caractéristique du cheptel bovin national..... 3

I-1-2-1- Bovin laitier local (BLL)..... 3

I-1-2-2-Bovin laitier amélioré(BLA)..... 4

I-1-2-3-Bovins laitiers modernes (BLM)..... 4

I-1-3- Les systèmes de production bovine..... 4

I-1-3-1- Systèmes d'élevage..... 4

I-1-3-2- Système dit "extensif" 4

I-1-3-3- Système intensif..... 4

I-1-3-4- Système dit "semi intensif" 5

1-1-4- La production laitière..... 5

1-1-4-1-Evolution de la production laitière..... 5

1-1-5- Contrainte de l'élevage bovin en Algérie..... 6

Chapitre II : Evaluation directe du bien-être animal..... 7

II-1- Introduction..... 7

II-2- Définitions du bien-être animal..... 9

II-3-Concept d'adaptation..... 11

II-4-L'approche «sentiment»	13
II-5- Indicateurs du bien-être animal	14
II-5-1-Performances de production.....	15
II-5-2-Performances de reproduction.....	16
II-5-3-Santé et longévité.....	16
II-5-4- Indicateurs comportementaux.....	17
II-5-5-Indicateurs pathologiques.....	18
II-5-6- Stéréotypie.....	19
II-5-7- Indicateurs physiologiques.....	20
II-5-8-Autres indicateurs.....	20
II-5-9- Système intégré d'indicateurs.....	21
II-6-La sélection pour la production laitière: conséquences sur le bien-être animal	24
II-7- Implication du bien-être animal dans les programmes de sélection	25
II-8-L'OIE et le bien-être anima	26
II-9-Les bienfaits du bien-être en élevage	27
II-10- Bien-être animale en Algérie	30

Deuxième partie II : Partie expérimentale

Chapitre I : Matériel et méthodes	31
I-1-Objectifs de l'étude	31
I-2- Présentation de la région d'étude	31
I-2-1- Situation géographique de la région d'étude.....	31
I-2-2- Données climatiques.....	32
I-2-3- Répartition de la superficie agricole.....	32
I-2-4- L'élevage bovin.....	33
I-3- Matériel et Méthodes	34
I-3-1- Choix des élevages et des animaux.....	34
I-3-2- Enquête.....	34
I-3-3-Choix des mesures.....	34
I-3-4-Modalités de recueil des données.....	36

CHAPITRE II : Résultats et Discussions	37
II-1-Description des animaux	37
II-1-1-Mesures du bien-être basées sur les trois principes : » Bonne Alimentation » , «Bon Logement » et « Bonne Santé ».....	37
II-1-2-Mesures du bien-être basées sur le principe « Comportement Approprié».....	41
II-1-3-Evaluation finale.....	41
Conclusion	42

Références bibliographiques

Annexe



Introduction

Introduction

Introduction

Le lien entre bien-être et production a été démontré (Broom and Fraser, 2007). De Vries et *al.* (2011) proposent une revue bibliographique particulièrement riche des liens entre indicateurs de bien-être et indicateurs zootechniques (composition du lait, quantité produite, etc.). En Algérie, la question du bien-être animal n'a pas encore été soulevée alors que sa filière lait se trouve actuellement dans une phase critique, face à une production locale insuffisante, aggravée par un taux de collecte très faible et une augmentation des prix de la matière première sur les marchés internationaux.

Des systèmes d'évaluation se sont développés ces dernières années en Europe. Deux types d'approches différentes sont discutées. L'une basée sur des facteurs de conduite d'élevage comme par exemple le mode de logement des animaux (Bartussek, 1999, Bracke et *al.*, 1999, Johannesson et *al.*, 2000, Ofner et *al.*, 2000, Sundrum et *al.*, 1994), l'autre basée sur des mesures liées à l'animal (Capdeville et Veissier, 2001, Waiblinger et *al.*, 2001, Winckler et Willen, 2001).

Dans ce travail, nous sommes intéressés à l'effet du système de logement (libre et entravé) sur le bien-être des vaches laitières de races modernes, élevée dans les conditions algériennes, plus précisément dans la région du Nord- Est algérien (El-Tarf et Annaba).

Ce travail s'articulera autour de deux parties :

La première partie retrace, grâce aux sources bibliographiques et aux statistiques la situation de l'élevage bovin en Algérie et l'évaluation directe du bien-être animal. La deuxième partie est consacrée à l'évaluation directe du bien-être animal par un outil d'évaluation du bien-être des vaches laitières proposé par le projet Welfare Quality®. Une méthode de diagnostic de bien-être comprenant des observations du comportement (en particulier mouvements de lever ou de coucher, déplacement, relation homme-animal, de la propreté, de la santé (blessures, boiteries, mammites... etc.), a été appliquée.

An orange scroll graphic with rounded corners and a slight shadow, containing the text.

Première partie :
Partie bibliographique

Chapitre I
Situation de l'élevage bovin
en Algérie

Chapitre I : Situation de l'élevage bovin en Algérie**I-1-L'élevage bovin en Algérie**

L'élevage bovin est fortement combiné avec l'agriculture, son évolution dépend du développement de l'agriculture (Benabdeli, 2000), en outre, selon (Skouri, 1993), il ya une grande association de l'agriculture, l'élevage et les forêts. Cette association permet d'une part de créer les postes d'emplois (Srairi *et al.*, 2007), et d'autre part d'augmenter le rendement agricole par la fumure animale (D'aquinop *et al.*, 1995).

En Algérie, l'élevage bovin est essentiellement localisé dans la frange Nord du pays, dans Le Tell et Les hautes plaines ; leurs effectifs fluctuent entre 1.2 et 1.6 millions de têtes. La population locale représente environ 78% du cheptel total, alors que le cheptel importé et les produits de croisement avec le bovin autochtone sont évalués à environ 22% dont 59% sont localisés au Nord-Est, 22% au centre, 14% au Nord-Ouest et seulement 5% au sud du pays. (MADR, 2003). Le cheptel à acquérir pour la production laitière est constitué de vaches de race Frisonne Pie-Noire Holsteinisée achetées comme génisses pleines de plus de cinq mois.

I-1-1- L'évolution du cheptel bovin en Algérie

Le cheptel bovin est passé de 865 70.0 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 (Figure 01) montre l'évolution de l'effectif du cheptel bovin national total depuis 1990 jusqu'à 2014. Il apparait que l'évolution a connu 4 phases principales :

- Durant la période 1990-1996, l'effectif bovin accuse régression en passant de 1393700tête en 1990 à 1 227940 têtes en 1996;
- Durant la deuxième période qui s'étale de 1997 à 2004;l'effectif bovin suit une élévation irrégulière en nombre de têtes. Il atteint alors plus de 1600 00 têtes bovines;
- En 2005, le cheptel bovin connaît une baisse pour enregistre 1 586 070 têtes;
- Durant la période 2006-2014 ; l'effectif bovin connue une augmentation significative en 847 640 têtes en 2006 à 1 072 512 têtes en 2014 ;
- L'effectif a chuté en 2015 et a atteint 915400 têtes. Les causes principales de ces variations seraient probablement les disponibilités fourragères, variables selon les années, dépendant en grande partie selon la pluviométrie, puisque la majorité des cultures fourragères sont conduis en sec. Une autre cause de ces variations d'effectifs serait l'apparition durant cette période de certaines maladies réputées dangereuses et contagieuses, en dépit du

programme de prévention et de lutte mis en place par les pouvoirs publics. Ces maladies sont principalement la fièvre aphteuse et la brucellose ;

- En l'espace d'une année, entre 2016 et 2017 , le nombre de vaches laitières qui était de 50.000 est descendu jusqu'à 30.000 soit une perte de 20.000 têtes.

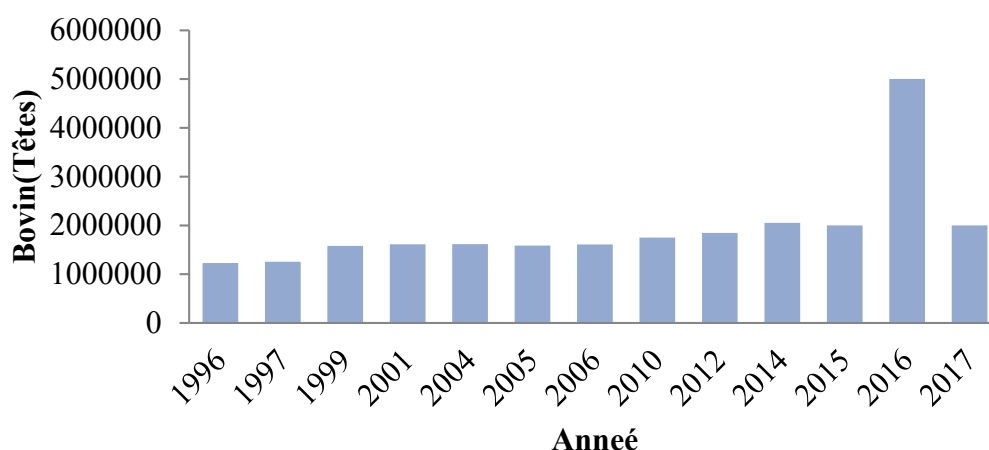


Figure 01: Evolution du cheptel bovin en Algérie entre 1996 - 2017 (Têtes)

I-1-2- Caractéristique du cheptel bovin national

La production d'élevage bovin est le fait de système d'élevage très différent qui correspondent à des écosystèmes très différents se situant en zone littorale et sur les plateaux ou zones montagneuses du Nord, autrement dit, des élevages se situant dans :

- Des zones à bonne pluviométrie supérieure à 400 mm et qui s'inscrivent dans un système de polyculture où les interactions agriculture-élevage sont importantes.
- Des zones céréalières à pluviométrie inférieure à 400 mm où les élevages sont de type semi-intensif à caractère souvent spéculatif (Boulahchiche, 1997).

Le cheptel bovin se caractérise par la présence de trois types distincts dont deux sont orientés principalement vers la production laitière :

I-1-2-1- Bovin laitier local (BLL)

Le bovin local appartiendrait à un seul et même groupe dénommé « Brune de l'Atlas ». Les populations qui composent cette race, se différencient nettement du point de vue phénotypique, dont on distingue quatre variantes, la Guelmoise , la Cheurfa, la Sétifienne et la Chélifienne (Felkachi , 2003). Cette catégorie ne produit pas beaucoup de lait, en moyenne trois à quatre litres par jour et une durée de lactation ne dépassant pas les cinq mois.sa production est surtout destinée à l'alimentation des veaux (ITELV, 2010).

I-1-2-2-Bovin laitier amélioré(BLA)

Ce cheptel que l'on désigne sous le vocable de bovin local amélioré (BLA), recouvre les divers peuplements bovins, issus de multiples croisements, entre la race locale Brune de l'Atlas et ses variantes d'une part, et diverses races importées d'Europe, d'autre part (Yakhlef, 1989).

I-1-2-3-Bovins laitiers modernes (BLM)

Ces animaux sont constitués de races importées principalement de pays d'Europe, dont l'introduction avait débuté avec la colonisation du pays (Eddebbarh, 1989), comprend essentiellement les races : Montbéliarde, la Frisonne pie noire, la Holstein, la Brune des Alpes (Feliachi, 2003).

Le potentiel génétique de ces animaux n'est pas toujours pleinement valorisé, en raison des conditions d'élevage et d'encadrement (Bencharif, 2001; Farhi, 2000; Eddebbarh, 1989).

I-1-3- Les systèmes de production bovine**I-1-3-1- Systèmes d'élevage**

On peut définir un système comme un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés en fonction d'un but. (Jean metge, 1990).L'élevage en Algérie ne constitue pas un ensemble homogène (Yakhlef, 1989), donc on peut distinguer trois grands systèmes de production bovine :

I-1-3-2- Système dit "extensif"

Le bovin conduit par ce système, est localisé dans les régions montagneuses et son alimentation est basée sur le pâturage (Adamou et al ,2005). Ce système de production bovine en extensif occupe une place importante dans l'économie familiale et nationale (Yakhlef, 1989).

Cet élevage est basé sur un système traditionnel de transhumance entre les parcours d'altitude et les zones de plaines. Il concerne les races locales et les races croisées et correspond à la majorité du cheptel national (Feliachi ,2003). La production laitière qu'assure ce système avoisine les 60%de la production globale (Yakhlef et al,; 2010).

I-1-3-3- Système intensif

Grand consommateur d'intrants, ce système qui utilise le matériel génétique introduit essentiellement Pie noir, Pie rouge, Holstein à fort potentiel de production. Il est basé sur l'achat d'aliments, l'utilisation courante des produits vétérinaires et le recours à la main d'œuvre salariée, l'alimentation est à base de fourrages cultivés, utilisés en vert, en foin, parfois ensilé, et de paille et de concentré, achetés partiellement ou en totalité. Un complément concentré est régulièrement apporté. Les fourrages verts sont assez peu

disponibles car dans la majorité des élevages bovins, l'exploitation ne dispose pas ou dispose de très peu de terre (ANGR). La plupart des élevages bovins sont en hors sol.

Le système intensif se localise dans les zones à fort potentiel d'irrigation et autour des grandes villes, il assure 40% de la production total de lait (Yakhlef et al ; 2010).

I-1-3-4- Système dit "semi intensif"

Ce système est localisé dans l'Est et le Centre du pays, dans les régions de piémonts. Il concerne le bovin croisé (local avec importé) (Adamou et al., 2005). Ce système est à tendance viande mais fournit une production laitière non négligeable destinée à l'autoconsommation et parfois, un surplus est dégagé pour la vente aux riverains. Jugés médiocres en comparaison avec les types génétiques importés, ces animaux valorisent seuls ou conjointement avec l'ovin et le caprin, les sous-produits des cultures et les espaces non exploités. Ces élevages sont familiaux, avec des troupeaux de petite taille, le recours aux soins et aux produits vétérinaires est assez rare (Feliachi, 2003).

1-1-4- La production laitière

1-1-4-1-Evolution de la production laitière

La production laitière a connu une progression remarquable entre 2005 et 2015 passant de 2.744.653 000 L à 3.722.557.000 L en 2015, soit une croissance de 37%, cette progression est due principalement à l'importation des vaches laitières et à l'évolution notable de la structure des élevages bien conduits, représentant plus de 10.000 exploitations moyennant 12 VL (ITELV, 2015) mais elle a reculé entre 2015 et 2017 avec une moyenne de 800 millions de litres/ans . Il faut noter ainsi que la production laitière nationale ne couvre qu'environ 40% de la demande. L'essentiel de la production est assurée par le cheptel bovin laitier à hauteur de 80%(Kacimi- El hassani 2013).

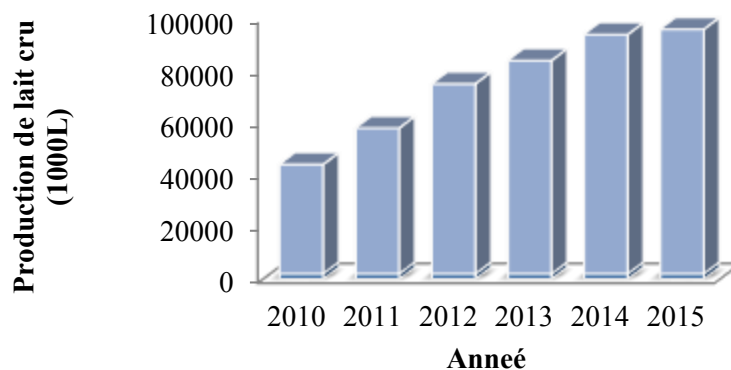
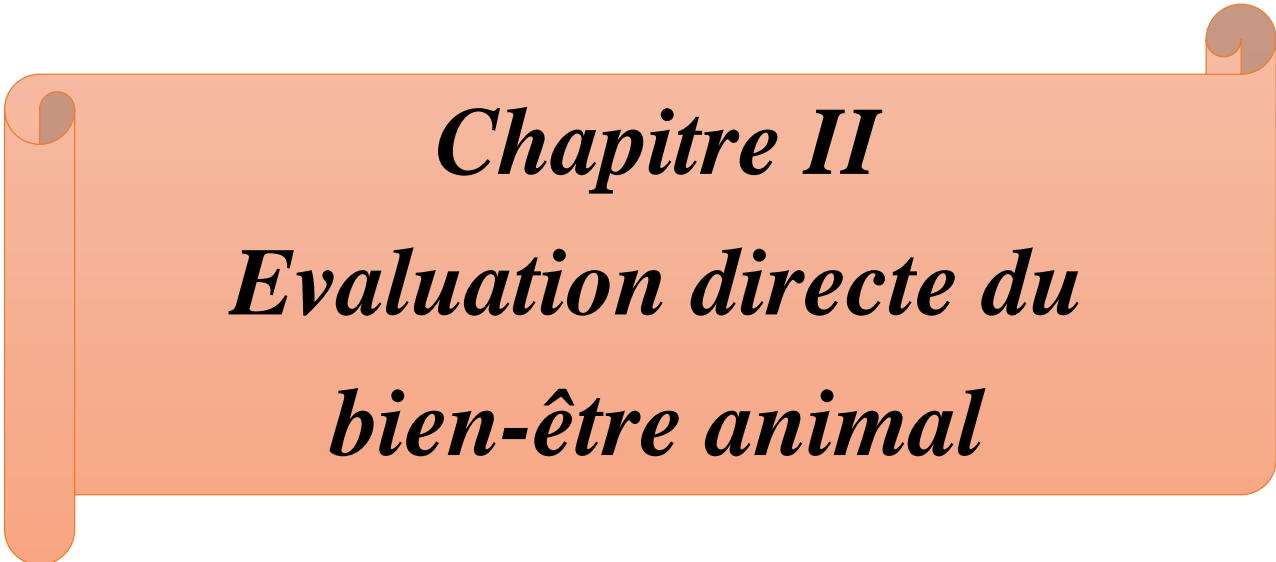


Figure 02 : La production laitière en Algérie de 2010 jusqu' au 2015 (MADR, 2016)

1-1-5- Contrainte de l'élevage bovin en Algérie

L'élevage bovin laitier en Algérie continue à être soumis à un ensemble de contraintes qui freinent son essor. En amont, le système de production continue de souffrir du niveau technique limité des éleveurs, associé aux entraves climatiques et socio-économiques, qui sont à l'origine de la faible productivité des élevages à base de populations locales (Riahi, 2008). Sur le plan technique, le problème majeur que rencontre la production laitière est lié à l'alimentation (niveau de chargement, quantité de concentré et offre fourragères) des vaches laitières dans les élevages et l'insuffisance de l'offre fourragère (Houmani, 1999 ; Madani et al. ; 2004 ; Bouzida et al. ; 2010 ; Bekhouche-Guendouz ,2011). En effet, la production laitière en Algérie s'inscrit dans un espace marqué à la fois par l'aridité du climat, l'exiguïté de la superficie agricole utile (0,28 ha/hab.) et le morcellement accentué des terres ainsi que des exploitations agricoles privées, notamment dans la zone dite du « Tell » (Ferrah, 2000). Ces facteurs entravent réellement l'essor des cultures fourragères, peu développées et en régression. La superficie cultivée en fourrage est passé de 0,5 million d'hectares en 1990 à moins de 300 000 hectares en 2003 (MADR, 2004). Ainsi, l'alimentation du bétail se caractérise notamment par une offre insuffisante en ressources fourragères, ce qui se traduit par un déficit fourrager estimé à 34% (Houmani, 1999). Il est plus important au niveau du sud du pays, des zones montagneuses et du littoral avec respectivement des déficits de 44,35, 42,67 et 33,68%.

Le déficit de production laitière est imputable à divers autres facteurs parmi lesquels on peut raisonnablement citer l'infécondité, le manque d'une politique rigoureuse de sélection génétique, un mauvais état sanitaire de la mamelle, les facteurs environnementaux, mode de conduite et des facteurs économiques. Le mode de conduite reste globalement archaïque et peu propice à l'expression des potentialités des animaux (Chehat, 2002). Les anomalies observées dans les exploitations sont diverses (mauvaises détections des chaleurs, absence de politique de conduite etc.) (Ghozlane et al.2006).

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

Chapitre II
Evaluation directe du
bien-être animal

Chapitre II : Evaluation directe du bien-être animal**II-1- Introduction**

Le bien-être animal a été une question scientifique depuis longtemps générant une quantité importante d'informations liées au bien-être dans la littérature scientifique. Au cours des dernières décennies, il est devenu une demande sociale majeure dans les pays développés au même titre que la qualité des produits issus de l'élevage et la préservation de l'environnement. Cependant, la notion du bien-être animal demeure un concept complexe et multidimensionnel. Le respect du bien-être animal est une préoccupation sociétale majeure (Botreau *et al.*, 2007). Cependant, la façon dont le bien-être est pris en compte varie largement d'un système de production à un autre et d'un cahier des charges à un autre. Or il n'existait pas jusqu'alors de méthode de référence pour l'évaluation du bien-être. Selon Botreau (2008), le bien-être est composé de plusieurs dimensions (santé, comportement, absence de stress,...etc.) et son évaluation doit donc reposer sur un ensemble de mesures complémentaires. Veissier *et al.* (1998) rapporte que le bien-être est un concept multidimensionnel à la fois de point de vue des facteurs de causalité et des réponses d'adaptation de l'animal.

Pour identifier concrètement les systèmes d'élevages les moins contraignants pour l'animal, encore faut-il disposer d'indicateurs permettant d'évaluer ce bien-être animal. Cette gamme d'indicateurs peut intégrer des facteurs liés directement à l'animal et des indices de performances zootechniques. Selon Keyserlingk *et al.* (2009), l'analyse du bien-être des animaux d'élevage devrait inclure les trois grandes questions proposées par Fraser *et al.* (1997):

- Les fonctions biologiques de l'animal sont-elles affectées?
- Epreuve-t-il de la douleur?
- Est-il en mesure de vivre sensiblement comme son état naturel?

Ces trois grands axes permettent d'analyser avec plus de précision l'impact des conditions d'élevage sur le bien-être animal. En situation d'élevage, l'état de bien-être des animaux se mesure généralement par l'observation de critère de confort. Ces critères peuvent être physiologiques (niveau de stress, blessures), comportementaux, sanitaires (mammites, mortalité), ou zootechniques (chute de production).

Une définition de bien-être est exigée pour apporter une clarté et une précision de l'utilisation dans la législation et les codes de pratiques agricoles. Plusieurs approches ont été proposées pour définir le bien-être mais deux approches ont dominé les débats scientifiques sur ce thème: la sensation et l'adaptation. Ces débats ont vu le jour après le

rapport de la commission de Brambell (Brambell, 1965). Cette commission a été formée par le gouvernement du Royaume-Unie pour étudier le bien-être des animaux conduits en système intensif (Fregonesi, 1999). Bien que le bien-être des animaux de la ferme ait été discuté depuis plus de 30 ans, il n'existe actuellement aucun accord apprécié pour le définir. L'une des difficultés à trouver une définition unique et précise semble liée à l'ambiguïté du mot *welfare*. L'origine de ce mot détermine la manière dont l'animal se porte bien dans sa vie à un moment donné mais il peut avoir différentes significations pour différents groupes d'animaux. L'utilisation du mot *welfare* a mené plusieurs auteurs à utiliser les termes

«*welfare*» et «*well-being*» comme synonymes du bien-être. Zimbleman (1991) a proposé de séparer les aspects sociaux du bien-être, provenant de l'évaluation scientifique du statut de l'animal, de l'utilisation du terme «*animal well-being*». Duncan (1993) a suggéré qu'il n'est pas raisonnable d'essayer de donner aux termes «*welfare*» et «*well-being*» des significations distinctes et a utilisé les deux termes pour décrire le même phénomène. Moberg (1993) a utilisé ces termes comme synonymes. Par contre Fraser et Broom (1997) ont indiqué que le terme *well-being* se rapporte à la perception, de l'individu, de son état et préfèrent utiliser ce terme pour signifier les sensations qu'un individu a à au sujet de son environnement et des conséquences possibles de l'interaction avec ce dernier.

Dans un essai pour établir l'utilisation d'une terminologie uniforme entre différents auteurs, Gonyou (1993) a suggéré que le terme *well-being* soit utilisé dans le contexte de l'état actuel de l'animal et le mot *welfare* comme un concept plus général incluant des implications passées, présentes et futures du bien-être animal. Les termes qui sont utilisés pour le bien-être sont similaires dans de nombreuses langues européennes (*well-being*, *välfärd*, *Wohlbefinden*, *bien-être*, *benessere* et *benestar*). Le bien-être est compris comme un continuum d'impressions positives à négatives. Cela est clairement exprimé dans la définition de Spruijt et *al.* (2001) où le bien-être est défini comme étant l'équilibre positif entre les expressions positives et négatives et le mal-être l'équilibre négatif.

II-2- Définitions du bien-être animal

Il existe de nombreuses définitions du bien-être animal, alors que certains ont mis en avant le fonctionnement biologique des animaux d'autres ont mis l'accent sur le ressenti émotionnel (Barnett et Hemsworth, 1990). Les définitions étudiées dans la littérature suggèrent des approches différentes du bien-être et ont conduit à des influences variées sur la recherche via notamment le choix de mesures à prendre en considération pour évaluer ce concept multidimensionnel.

Parmi les nombreuses définitions, nous avançons à titre d'exemple celle de Broom (1987) qui a rapporté que le bien-être animal est l'état dans lequel se trouve un animal qui essaie de s'adapter efficacement à son milieu. Dawkins (2006) et Duncan (2005) ont précisé que le bien-être se traduit par un bon état de santé de l'animal et par l'existence de comportements normaux. Ils ont ensuite complété leur définition en dégageant trois principes:

- 1) Absence de souffrance (douleur, peur, faim et soif).
- 2) Fonctionnement normal de l'organisme (absence de maladie, de blessure, de malnutrition, etc.).
- 3) Existence d'expressions positives (confort, expression des comportements propres à l'espèce, jeu, etc.).

La définition de Brambell (1965), reprise et complétée par les cinq libertés du Farm Animal Welfare Council (FAWC, 1992):

1. Absence de la faim et de la soif par accès libre à de l'eau fraîche et à une alimentation équilibrée;
2. Absence d'inconfort en fournissant un environnement adapté incluant un abri et une zone de repos confortable;
3. Absence de souffrance, de blessure et de maladie par la prévention, un diagnostic précoce et des soins rapides;
4. Possibilité d'expression de comportements normaux grâce à un espace suffisant des équipements adaptés et la présence de congénères;
5. Absence de peur et d'anxiété en assurant des conditions favorables et un traitement des animaux qui évite la souffrance mentale.

Suite à la définition de Brambell (1965), plusieurs auteurs ont essayé de définir le bien-être animal comme étant «un état d'harmonie physique et psychologique de l'animal avec lui-même et avec son environnement (Fox, 1984); un état de santé physique et mentale

complète où l'animal est en harmonie avec son environnement (Hughes, 1976); un bien-être est lié au degré auquel il s'adapte sans souffrance à l'environnement désigné par l'homme». McGlone (1993) considère que le facteur qui influe sur le bien-être animal est son état physiologique. Il suppose que l'animal est en état de mal-être seulement si sa survie ou ses performances reproductives sont affaiblies et s'il a atteint l'état pré-pathologique. Il a construit un cadre théorique basé sur les arguments suivants:

- 1- une santé mentale normale est contrôlée par le cerveau;
- 2- le stress environnemental affecte le cerveau et les systèmes physiologiques principaux;
- 3- si le stress augmente, il sera nécessaire d'apporter des modifications au comportement et à la physiologie. Ces modifications seront contrôlées par le cerveau;
- 4- Si l'environnement est inadéquat pour permettre une santé mentale et physique normale, le cerveau est activé et des problèmes majeurs de santé se manifestent. Si l'animal reste longtemps dans cet état, il finira par mourir prématurément ou sera au moins incapable de préserver une reproduction normale.
- 5- Sandøe (1996) a proposé la définition suivante du bien-être: «le bien-être d'un sujet à un point donné en temps (T1) est relatif au degré d'accord entre ce que l'animal préfère faire au temps T1 (il est motivé à faire, vouloir, s'attendre à,...etc.) et sa manière dont il voit sa situation passée, présente et future». Gonyou (1993) a classé les définitions du bien-être animal selon quatre points de vue: juridique, publique, technique et animale. La définition juridique du bien-être est déterminée par la législation et interprétée par le système judiciaire. La définition publique est déterminée par la population, basée sur sa connaissance et son empathie envers les animaux et l'influence des autres sur leur opinion.
- 6- Le bien-être peut être défini techniquement en termes de variables que les scientifiques utilisent pour le mesurer. Le bien-être doit être défini par l'animal lui-même en termes de satisfaction ou d'aptitude à s'adapter à son environnement. Nous considérerons qu'un niveau du bien-être correct correspond à l'adaptation réussie d'un animal à son environnement. Cette définition inclut les processus indiqués sur la (Figure 03). Pour satisfaire ses besoins, un animal doit s'adapter en permanence aux perturbations de son environnement (physique et social). La mise en place de processus d'adaptation comportementaux et physiologiques permet cette adaptation. Ces deux types de processus sont contrôlés par les mêmes mécanismes centraux (Keeling et Jensen, 2002). Le bien-être se situe en permanence sur une échelle allant du «bien-être nul» au «bien-être total».

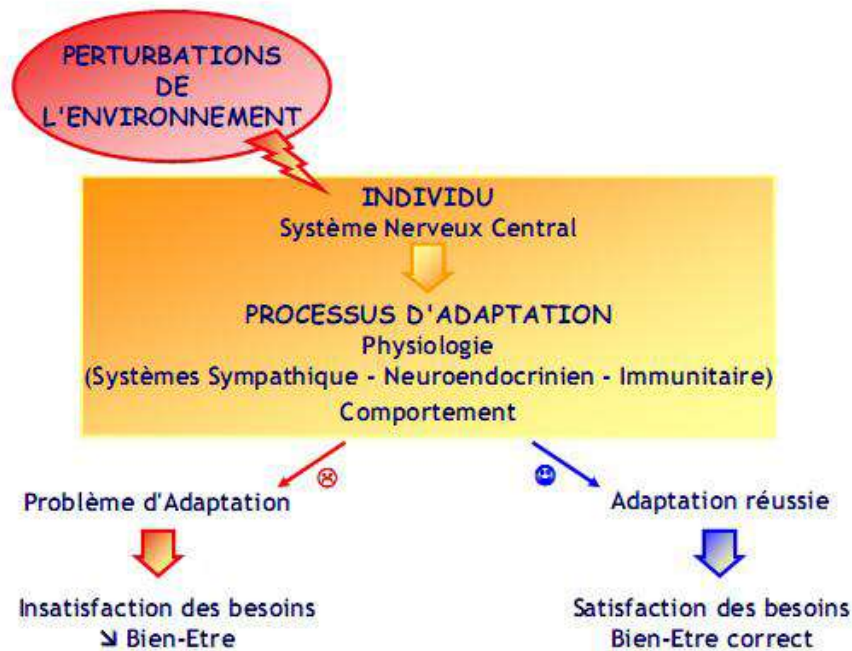


Figure 03 : Relations entre perturbation, adaptation et bien-être (Colson, 2006)

II-3-Concept d'adaptation

L'acceptation du terme adaptation prend des nuances diverses selon l'appartenance des spécialistes des sciences biologiques et humaines à telle ou telle école et le débat suscite la controverse. La plupart des définitions intègrent des notions comme celle de l'adaptation d'un organisme aux conditions internes et externes de l'existence permettant à ce dernier de durer et de se reproduire et celle d'un processus dynamique assurant une homéostasie avec les conditions plus ou moins changeantes du milieu.

L'adaptation au sens étroit est la modification de la constitution génétique d'une population à travers la sélection naturelle au sens darwinien du terme afin qu'elle soit ajustée aux conditions prévalentes de la vie (Boyden, 1970). Cette adaptation, qui confère une valeur sélective latente «inclusive fitness», tend à se fixer génétiquement (Langaney, 1985). Dans

une perspective différente, les biologistes distinguent aussi une adaptation qui intéresse le phénotype. Elle peut être une adaptation physiologique telle que l'adaptation de l'individu aux conditions climatiques ou une adaptation sensorielle (Mac Farland, 1987). L'approche «adaptation» suggère que le bien-être d'un individu correspond à l'essai qu'il entreprend pour s'adapter à son environnement (Fraser et Broom, 1997; Broom, 1996). Dans son approche «adaptation», le bien-être animal est ce que l'animal fait ou la méthode qu'il utilise en termes de fonctionnement biologique pour s'adapter à une situation stressante. Le concept d'adaptation inclut la capacité de tolérer différents degrés de stimulus (Figure 04).

Il est supposé que les animaux exprimant le niveau de stimulus I sont capables de s'adapter indéfiniment et ne présentent pas de problème du bien-être. Ceux exposés au niveau II de stimulus peuvent s'adapter comme des individus et leur aptitude n'est pas réduite même s'ils le font avec difficulté. Le niveau III du stimulus résulte d'un échec d'adaptation et est l'expression d'une aptitude réduite (Broom et Johnson, 1993)

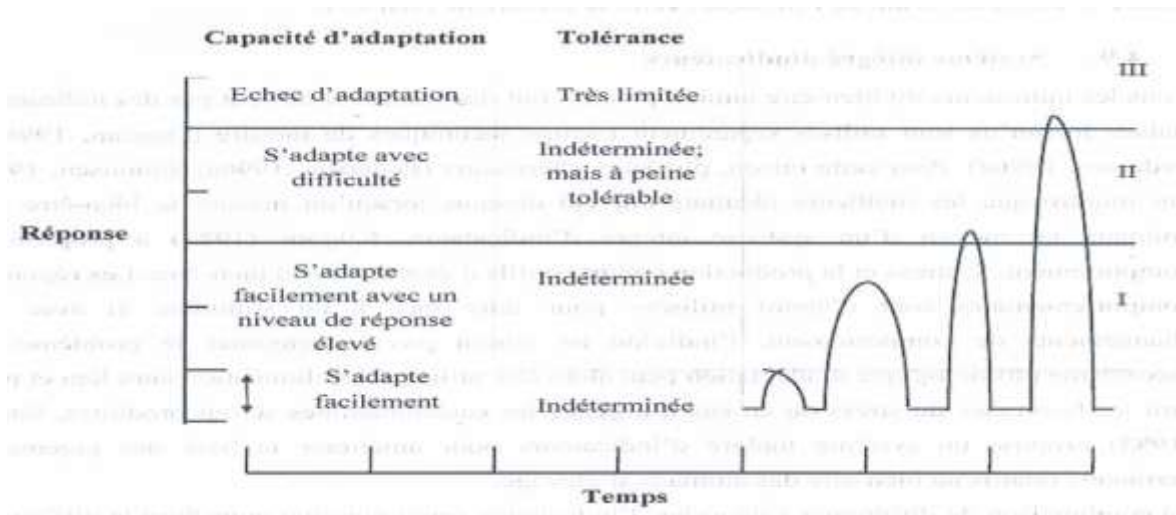


Figure 04 : Niveaux de réponse à des stimuli en relation avec la capacité d'adaptation selon Broom et Jonson (1993).

L'approche «adaptation» tient compte de la manière dont un individu s'adapte à son environnement. Elle est basée sur une gamme de systèmes biologiques que les animaux possèdent pour s'adapter à leur environnement. Quand un animal essaie de s'adapter à son environnement, on note trois conséquences importantes: 1) l'animal peut s'adapter facilement et dans ce cas il y a peu ou pas de problèmes de bien-être; 2) l'animal peut vivre dans des conditions difficiles mais développe des mécanismes d'adaptation. L'individu survit, croît et se reproduit mais avec difficulté, et 3) l'animal n'arrive pas à s'adapter à son environnement, par conséquent il ne se reproduit pas et meurt (Broom, 1989).

L'absence d'adaptation signifie que la condition physique de l'animal est réduite. Si l'adaptation à l'environnement est aisée, le bien-être est jugé bon. En effet, l'état d'un individu en mesure de s'adapter à son environnement peut être selon Broom (1992) positivement affecté par des sensations de plaisir. Broom (1991) a indiqué que la définition «adaptation» du bien-être de l'animal a les implications suivantes: 1) le bien-être est une caractéristique de l'animal, elle ne lui est pas donnée; 2) le bien-être varie de très mauvais à très bien; 3) le bien-être peut être mesuré scientifiquement; 4) les mesures concernent ce que l'animal fait pour s'adapter et donnent l'information de son bien-être; 5) les études de

préférence et les mesures directes de l'état de l'animal sont obligatoires pour évaluer le bien-être; et 6) il existe diverses méthodes que l'animal peut utiliser quand il essaye de s'adapter. Chacune de ces méthodes peut indiquer que le bien-être est jugé médiocre. Cependant, le fait qu'une mesure soit normale ne signifie pas forcément que le bien-être soit bon. Selon Broom (1992), un concept important quant à l'interprétation du bien-être de l'animal est le contrôle que ce dernier a partout dans son environnement. Le bien-être est considéré médiocre lorsque l'individu manque de contrôle, ressent des douleurs ou est affecté à cause d'un manque de contrôle. Toutefois, une caractéristique des situations dans lesquelles le bien-être est jugé bon est que l'animal ait un contrôle efficace dans son environnement.

II-4-L'approche «sentiment»

L'approche «sentiment» suggère que le bien-être dépend entièrement (Duncan, 1996; Rutter, 1995) ou essentiellement de ce que l'animal ressent. Sous l'approche «sentiment», le bien-être animal peut être défini en termes de sentiments tels que la douleur, la peur, l'ennui et d'autres émotions animales qui sont peut-être exprimées de la même manière par l'homme. Duncan et Dawkins (1983) ont supposé dans une critique de plusieurs études sur la définition du bien-être des animaux de la ferme qu'il est difficile voire impossible de trouver une définition précise du bien-être. Ils ont par conséquent suggéré une définition générale qui inclut les idées suivantes: 1) l'animal doit être en bonne santé mentale et physique; 2) doit être en harmonie à son environnement; 3) doit être capable de s'adapter avec son environnement sans souffrance; et 4) doit tenir compte de ses sentiments. Cependant, quelques études ont abouti à des données suggérant que les démarches physique et psychologique du bien-être animal semblent diverger et par conséquent la définition générale a besoin d'être révisée. Le bien-être s'occupe des états de conscience en l'absence d'état de souffrance et en la présence d'état de plaisir. Cependant, un animal inconscient n'a pas de bien-être ou il n'est pas approprié à réfléchir au bien-être d'un animal inconscient. Le bien-être des animaux est compromis dans la mesure où ces derniers souffrent réellement. Le bien-être est réduit lorsque les animaux souffrent, c'est-à-dire quand ils ont des sentiments négatifs. En d'autres termes, la sensation est une condition nécessaire pour le bien-être. Un autre aspect important dans l'approche «sentiment» pour définir le bien-être animal est de distinguer les besoins qui sont essentiels pour la survie, la reproduction et les besoins qui sont la représentation cognitive des animaux.

II-5- Indicateurs du bien-être animal

Les indicateurs du bien-être sont essentiels pour son évaluation et pour l'identification des facteurs de risque afin de gérer les modifications au niveau de l'exploitation. Ainsi, l'évaluation au niveau de la ferme devrait utiliser des mesures valables et fiables ce qui ne nécessite que peu de temps. Les paramètres, basés sur l'animal, qui peuvent être appliqués chez les bovins incluent les comportements, la boiterie, l'incidence des mammites, l'état corporel, la propreté, les blessures et la relation homme-animal (Winckler, 2006). De même, Duncan (2005) a indiqué que les mesures du fonctionnement biologique compromis, à savoir celles liées à la santé et au stress, peuvent compromettre le bien-être des vaches laitières. Toutefois, il est admis que le bon bien-être ne suppose pas uniquement l'absence d'expressions négatives (souffrance) mais la présence également d'effets positifs (plaisir) (Boissy et *al.*, 2007; Duncan, 2005;). Les comportements comme le jeu, la fuite, les combats et l'affiliation semblent être prometteurs d'indicateurs pour évaluer les expressions positives (Boissy et *al.*, 2007). D'ailleurs, Waiblinger et *al.* (2006) ont signalé que la relation homme-animal est essentielle dans le processus d'amélioration du bien-être animal. Le bien-être animal peut être lié à la performance des animaux dans leur environnement. Son évaluation a été axée sur les ressources qui lui sont fournies, comme le logement, qui constitue un moyen indirect rapide, facile et fiable pour mesurer le bien-être animal. Cependant, les aspects influençant le bien-être animal sont multiples (les pratiques d'élevage et la relation homme-animal). Ainsi, la mise à disposition de bonnes ressources n'implique pas automatiquement un niveau élevé de bien-être. Winckler (2006) a montré que l'évaluation du bien-être animal doit donc être principalement fondée sur des paramètres liés à l'animal, comme la santé et les comportements qui peuvent être considérés comme des indicateurs directs.

Oltenacu et Algiers (2005) ont considéré les boiteries, la lésion des membres, les blessures, le comportement et l'état corporel comme les indicateurs les plus importants du bien-être animal dans les élevages laitiers. Dans le même contexte, Haskell et *al.* (2005) ont avancé que la mammite, l'infertilité et les maladies métaboliques, sont des problèmes majeurs du bien-être de la vache laitière. Les indicateurs du bien-être peuvent donc être divisés en quatre catégories: physiologique, productive, comportementale et pathologique (EFSA, 2006).

II-5-1-Performances de production

Les paramètres de production sont considérés comme des indicateurs de bien-être. Hemsworth et *al.* (1995) ont indiqué que si une réaction au stress physiologique est considérée comme un indicateur acceptable de mal-être, et ce sur la base des effets néfastes du stress chronique sur la croissance et la reproduction, il est justifié d'introduire les variables de production dans la liste des indicateurs du bien-être. La performance de production ne peut se référer qu'à la performance des caractères biologiques et non pas à toute forme de transformation économique.

Smidt (1983) a mis le point sur la pertinence des performances de production comme indicateur du bien-être animal. Une production laitière élevée est souvent associée à une augmentation de boiteries, de mammites et des problèmes de vêlage chez les vaches laitières hautes productrices. La prédisposition des animaux à des maladies peut réduire leur espérance de vie. Néanmoins, le fait que la baisse de l'espérance de vie soit elle-même un indicateur de bien-être ne veut pas dire que l'efficacité de la production animale soit nécessairement médiocre (Broom, 1991). L'utilisation de la productivité comme indicateur de bien-être aurait ainsi un fondement scientifique. Si un animal produit du lait sans épuiser ses réserves de protéines au maximum de son potentiel génétique et qu'il ne semble pas stressé, son bien-être serait probablement adéquat (Duncan et Dawkins, 1983). Toute diminution de la production peut être considérée comme un indicateur du mal-être, bien qu'un niveau élevé de la productivité ne signifie nécessairement pas un bien-être jugé bon. En revanche, Calamari et Bertoni (2009) ont exclu les indicateurs de production de l'évaluation du bien-être au niveau des exploitations.

Dans le même sens, Hemsworth et *al.* (2000) ont révélé d'importantes relations séquentielles entre les attitudes de l'éleveur, son comportement envers les animaux et la productivité. Waiblinger et *al.* (2002) et Hemsworth et *al.* (2002) ont conclu que les bonnes pratiques diminuent la peur de l'homme et améliorent par conséquent la productivité des vaches. Calamari et Bertoni (2009) ont confirmé que les vaches de haute valeur génétique si elles sont bien traitées montrent une amélioration du bien-être ce qui induit une augmentation de la production laitière. Ils ont conclu qu'une bonne performance est un véritable indicateur du bien-être des bovins laitiers.

II-5-2-Performances de reproduction

Les performances de reproduction sont des marqueurs intéressants parce qu'elles sont assez simples à appréhender. Broom et Johnson (1993) ont remarqué que les conflits hiérarchiques perturbent la reproduction chez la vache en limitant les comportements d'œstrus. Les performances de reproduction sont appréciées à partir des durées concernant l'intervalle vêlage-première insémination, l'intervalle vêlage-insémination fécondante ou à partir du nombre d'inséminations nécessaires pour obtenir une gestation chez une vache.

Dobson et Smith (2000) ont étudié les mécanismes à l'origine de l'infertilité chez des vaches laitières. Cette étude fait suite à l'observation de certaines pathologies telles que l'hypocalcémie post-partum, les kystes ovariens, la mammite ou la boiterie qui entraînaient une dépréciation des paramètres de fertilité qui se manifeste par un allongement de 6 à 15 jours de l'intervalle vêlage-insémination première de 12 à 80 jours de l'intervalle vêlage-insémination fécondante et par une augmentation de 0.5 à 1.9 inséminations nécessaires pour obtenir une gestation. Le stress peut également affecter la fertilité ou le comportement sexuel des mâles qui peuvent refuser de saillir lorsqu'ils ont peur (Broom et Johnson, 1993). Les performances de reproduction sont donc un excellent indicateur de stress chronique. Cependant les critères de reproduction peuvent être affectés par de très nombreux autres facteurs. Il est alors important de bien utiliser les critères de reproduction comme marqueurs de stress notamment dans des élevages dont on connaît la bonne technicité de l'éleveur. De plus, ces critères ne peuvent être utilisés que sur des animaux matures et dont on maîtrise la reproduction.

II-5-3-Santé et longévité

Ce concept est généré par l'observation des animaux sauvages mis en captivité. En ce qui concerne les animaux de rente on ne considère pas l'espérance de vie réelle puisque ces animaux sont abattus dès qu'ils ne sont plus économiquement rentables. Pour être économiquement rentable une vache laitière doit avoir une bonne lactation ne pas avoir de mammite et être facilement gestante. En ce sens, tout ce qui peut limiter l'une de ces exigences peut réduire l'espérance de vie économique.

Nous avons vu précédemment que le stress déprécie les performances de reproduction. Dans ce sens, une étude de Giesecke (1985) a décrit l'incidence du stress sur la santé de la mamelle des vaches laitières. La lactation d'une vache laitière haute productrice est considérée comme un stress majeur pour l'organisme dans son ensemble et pour la mamelle en particulier.

En effet, certaines races ont été sélectionnées pour produire une lactation démesurée en quantité et en durée. Celle-ci représente une demande très importante en glucose notamment pour l'organisme et le met ainsi en situation de stress chronique. La mamelle présente alors un syndrome d'épuisement et l'épithélium mammaire est sensibilisé à l'action des catécholamines. Ses défenses naturelles sont affaiblies et prédisposent la vache aux mammites, limitant ainsi son espérance de vie. En outre, le stress est souvent mentionné comme cofacteur du déclenchement de la maladie. Il est suspecté d'être à l'origine d'un certain nombre de maladies chez les animaux. Le nombre d'ulcères de la caillette est également un critère régulièrement utilisé comme marqueur de stress chez le veau (Lensink et *al.*, 2000; Veissier et *al.*, 1998). Ainsi, le stress peut limiter de plusieurs manières l'espérance de vie d'un animal. Ce marqueur de stress chronique devrait être utilisé à l'échelle du troupeau plutôt qu'à l'échelle de l'individu. En effet, il semble plus pertinent d'envisager un problème de stress chronique dans un élevage qui a un fort taux de renouvellement et un troupeau plutôt jeune. Là encore, ce marqueur est à corrélérer avec le niveau sanitaire du troupeau et la technicité de l'éleveur.

II-5-4- Indicateurs comportementaux

Le comportement est un concept robuste en tant qu'indicateur du bien-être animal. Il peut être enregistré sans équipements sophistiqués dans la ferme et il n'a pas les mêmes difficultés ni les mêmes limites associées à tous les autres indicateurs (Kilgour, 1983). La diversité des comportements peut être considérée comme une approche importante dans l'évaluation de la capacité des animaux à s'adapter à leur environnement, évaluation non seulement de l'impact négatif des stimuli mais aussi des effets positifs des éléments de l'environnement (EFSA, 2006). Toutefois, Rushen (2003) a signalé que le manque de connaissances est un problème pour de nombreux indicateurs comportementaux du bien-être. Haley et *al.* (2000) ont montré que la durée et la fréquence du comportement couché et le temps passé debout sans manger peuvent être utilisés comme des indicateurs comportementaux du bien-être. Duncan (2005) a signalé que les comportements peuvent avoir une bonne correspondance avec les mesures physiologiques du stress et que les premiers devraient être inclus dans l'évaluation du bien-être animal dans un concept plus large.

L'environnement doit être défini avec soin et les effets du processus de domestication doivent être pris en compte. Etant donné que les modifications sont attendues lorsque les animaux ont des difficultés ou sont incapables de gérer les contraintes, le bien-être peut être évalué par les indicateurs de comportements tels que le temps de repos, l'interaction

sociale (agressivité), le comportement alimentaire, le comportement anormal (la stéréotypie), la locomotion et la peur. Il existe plusieurs approches pour évaluer le bien-être en utilisant les comportements. Broom et Johnson (1993) ont avancé les problèmes de mouvements où un animal ne peut pas marcher parce que le sol est glissant ou qu'il est confiné et les problèmes de comportement liés à l'absence d'une ressource qui prive l'animal d'une partie de ses besoins alimentaires ou d'un élément spécifique de ceux-ci. Les animaux peuvent avoir des réactions comportementales comme les mouvements liés à la recherche ou à l'obtention de la nourriture, le comportement associé à un manque de modes sociaux ou sexuels, l'agression, les stéréotypes, l'apathie et la préférence. Une mesure générale du comportement est le niveau de l'activité bien qu'il soit difficile de s'assurer qu'un faible niveau d'activité soit un indicateur de bien-être (Fraser et Broom, 1997).

Une méthode utilisant un comportement comme un indicateur du bien-être est de chercher des changements de comportement inappropriés ou inhabituels. Un des problèmes de cette approche est d'interpréter ce qui est normal, naturel ou idéal. Quand quelques modes de comportement élémentaires surviennent moins dans un système que dans un autre et que l'animal développe un comportement anormal, ceci signifie la présence des difficultés d'adaptation. Duncan et Dawkins (1983) ont montré qu'un comportement anormal dans ce contexte signifie qu'une action persistante indésirable est manifestée par l'animal.

II-5-5-Indicateurs pathologiques

La santé peut être considérée comme une caractéristique essentielle du bien-être (Lund et Algers, 2003). Ainsi, l'évaluation de la santé de l'animal est un moyen logique de l'estimation de son bien-être. Un examen clinique méticuleux pour différencier les conditions cliniques des conditions subcliniques permet l'évaluation du bien-être dans des situations différentes. Plusieurs indicateurs peuvent être analysés tels que la mortalité et la morbidité (preuve claire d'une réduction de la santé animale), les lésions du corps (souvent liées à la manipulation), les changements du rythme respiratoire, le changement de la marche, les changements dus à la boiterie et d'autres signes de maladies métaboliques (EFSA, 2006). Broom (2007) a signalé que la santé est une composante du bien-être. Il existe plusieurs indicateurs du mal-être qui sont classés comme pathologie et qui sont également des indicateurs d'une santé médiocre. D'autres mesures de bien-être qui ne constituent pas des signes d'une médiocre santé au présent pourraient ainsi être un risque dans l'avenir. Ce sont des relations causales entre le mal-être et la mauvaise santé dont Broom (2007) a identifié deux voies regroupées dans la (Figure05).

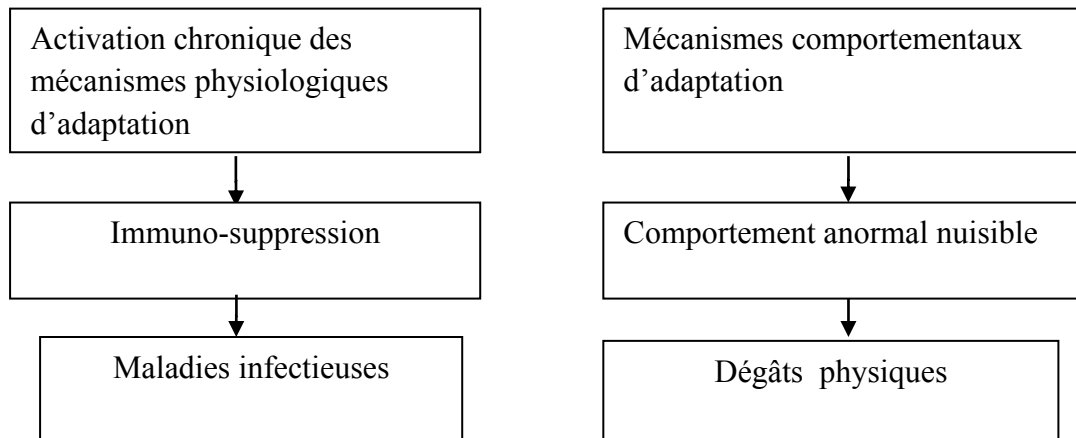


Figure 05 : Liens entre un bien-être médiocre et une mauvaise santé selon Broom (2007).

Olmos et *al.* (2009) et Silva et *al.* (2008) ont utilisé les indicateurs pathologiques comme les cellules somatiques, les boiteries et la mortalité pour étudier le bien-être.

II-5-6- Stéréotypie

La stéréotypie est une séquence de mouvements relativement invariables qui se produisent fréquemment dans un contexte particulier et qui ne peuvent pas être considérés comme une partie des systèmes fonctionnels de l'animal. Lawrence et Rushen (1993) ont décrit d'autres définitions et formes de la stéréotypie. Il y a un grand intérêt pour le comportement stéréotypé comme un indicateur possible d'un bien-être réduit des animaux dans des environnements différents. Il est considéré comme indicateur important de problèmes de bien-être à long terme (Wiepkema, 1983). Broom et Johnson (1993) ont confirmé que les stéréotypies se produisent dans des situations où l'individu ne contrôle pas assez son environnement. La cause et la fonction des stéréotypies ne sont pas claires (Wiepkema, 1983). Broom (1992) a confirmé que les stéréotypies indiquent que l'animal trouve des difficultés à s'adapter aux conditions et que bien-être est médiocre. Toutefois, il semble qu'associer les stéréotypies et le mal-être animal pose de problème. Duncan et *al.* (1993) ont suggéré que les stéréotypies peuvent être réalisées par des animaux avec un bon bien-être. Cronin et *al.* (1985) ont également déclaré que les stéréotypies aident les individus à s'adapter à leur environnement (Broom, 1991). Les indicateurs éthologiques tels que les comportements perturbés et les stéréotypies sont facilement classés et observés mais leur utilisation comme indicateurs de stress est discutable. L'hétérogénéité des stéréotypies, la manière dont chaque animal perçoit son environnement et la complexité du contrôle des systèmes neuroendocrines sont probablement la principale raison de l'inconsistance de la relation entre le stress et les stéréotypies (Lawrence et Rushen, 1993).

II-5-7- Indicateurs physiologiques

Les indicateurs physiologiques sont à peine disponibles pour les pratiques ordinaires principalement pour des raisons de faisabilité (Winckler, 2006). Pourtant, Mormède et *al.* (2007) ont montré que la mesure de l'activité de l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien est la procédure standard pour l'étude du stress et du bien-être des animaux d'élevage et la technique de référence est la mesure des hormones glucocorticoïdes (cortisol) dans le plasma sanguin. Malgré les méthodes alternatives développées (salive, urine, lait ou matières fécales), la prise de sang elle-même induit un stress. Les principaux indicateurs physiologiques du bien-être sont les mesures des hormones de l'axe hypophyso-surrénalien et des systèmes médullaires surrénaux sympathiques et les changements induits par ces hormones sur les organes cibles (la tachycardie, l'hypertension, l'hyperglycémie, la lymphocytose, etc.).

Les indicateurs physiologiques, en relation avec les données comportementales, permettent l'évaluation de l'état mental de l'animal et par conséquent de son bien-être. Les mesures physiologiques utilisées comme indicateurs du bien-être soulèvent quelques problèmes. Elles présentent des inconvénients comme la nécessité de recueillir une série de valeurs importantes pour une interprétation significative.

II-5-8-Autres indicateurs

Ladewig et Ellendorf (1983) ont confirmé que le couchage et la vigilance peuvent être utiles pour détecter les perturbations flagrantes dues au changement de logements ou pour indiquer les changements survenus au cours de l'adaptation à un nouveau système d'élevage. L'aversion est une autre méthode utilisée pour étudier le bien-être animal. L'essai en plein champ peut être utilisé afin de détecter les effets aversifs du logement et de la conduite. Ce test consiste à exposer l'animal à de nouveaux stimuli potentiellement effrayants et enregistrer sa réaction. Les changements de réponse peuvent ainsi indiquer que les animaux ont des difficultés à s'adapter à leur environnement. L'évaluation de la peur liée à des réactions chez les animaux d'élevage peut être utilisée pour prévoir la capacité individuelle d'adaptation aux contraintes d'élevage et améliorer ainsi l'efficacité de la production et éventuellement du bien-être (Sandøe et *al.*, 1996). La réduction de l'espérance de vie indique que l'animal est stressé et que son bien-être est médiocre (Broom, 1991). Weary et Fraser (1995) ont montré qu'il est possible d'évaluer le bien-être animal en utilisant quelques signaux manifestés par les animaux

Quand ils ont besoin de certaines ressources. Les signaux vocaux et d'autres signaux naturels fournissent des indicateurs fiables de ces besoins. Toutefois, comme tous les

signaux ne se rapportent pas aux besoins, il est nécessaire de comprendre le fonctionnement naturel d'un signal avant de l'invoquer comme mesure de bien-être.

II-5-9- Système intégré d'indicateurs

Tous les indicateurs du bien-être animal précités ont des limites et ne sont pas des indicateurs fiables lorsqu'ils sont utilisés séparément comme techniques de mesure (Duncan, 1996 et Pedersen, 1996a). Pour cette raison, plusieurs chercheurs (Pedersen, 1996a; Simonsen, 1996) ont montré que les meilleurs résultats ont été obtenus lorsqu'on mesure le bien-être des animaux au moyen d'un système intégré d'indicateurs. Kilgour (1983) a proposé le comportement, le stress et la production comme outils d'évaluation du bien-être. Les réponses comportementales sont d'abord utilisées pour faire face à un stimulus. Si avec les changements de comportement, l'individu ne réussit pas à surmonter le problème, le mécanisme physiologique d'adaptation peut alors être utilisé. L'acclimatation aura lieu et plus tard les hormones du stress ou en cas d'urgence les catécholamines seront produites. Smidt (1983) propose un système intégré d'indicateurs pour améliorer la base des jugements pertinents relatifs au bien-être des animaux d'élevage.

La combinaison de différentes catégories d'indicateurs serait possible pour faire la différence entre les situations positives et négatives tant que la pertinence pour le bien-être animal est concernée (Tableau 01). Toutefois, il a été montré qu'il y avait encore des problèmes concernant la composition des systèmes intégrés et la mise en place de la pondération des différents indicateurs dans un tel système.

Zeeb (1983) a présenté un plan d'évaluation des indicateurs du bien-être animal dans les systèmes de gestion et de logement (tableau 01). Le logement, la conduite et le comportement ont été considérés dans ce schéma. Il en a conclu que si aucun écart n'est constaté sur l'ensemble des indicateurs impliqués dans le plan d'évaluation, le bien-être animal est jugé bon.

Tableau 01 : Plan d'évaluation des indicateurs du bien-être dans des systèmes d'élevage et de logements selon Zeeb (1983).

		Indicateurs comportementaux	Indicateurs non comportementaux
Besoins	Comportement	Facilité de «Fitness»	
Qualité	Forme	Mesures	Clinique
Quantité	Fréquence	Espace alloué	Pathologique
	Durée	Intégration sociale	Physiologique
	Intensité	Type de matériel Caractéristiques hygiénique et climatique	Biophysique Reproduction Production

Stull et McDonough (1994) ont utilisé une version différente de systèmes intégrés d'indicateurs pour évaluer le bien-être des veaux de boucherie. Dans ce système, des mesures physiologiques, comportementales, nutritionnelles et environnementales ont été incluses. Simonsen (1996) a proposé un système intégré composé d'une série de réactions comportementales et des conditions de santé comme indicateurs objectifs et un jugement subjectif et final en utilisant un score allant de 0 à 10 où les scores faibles signifient des problèmes graves de bien-être. Pedersen (1996b) a proposé un système intégré d'indicateurs basé sur l'état pré-pathologique en particulier lors des études à long terme de la physiologie de l'animal à partir d'échantillons de sang dans différents systèmes de logement. L'auteur a pu mettre en évidence que les réactions aux stress en termes d'indicateurs physiologiques et comportementaux et états pré-pathologiques sont utiles pour déterminer où et quand les problèmes du bien-être se posent. Broom (1996) a confirmé que le bien-être sera le plus efficacement mesuré si une large gamme de mesures est utilisée en signalant deux catégories d'indicateurs: indicateurs du bien-être (comportements normaux, indicateurs physiologiques et comportementaux de plaisir) et indicateurs du mal-être (Tableau 02).

Tableau 02 : Mesure du mal-être selon Broom (1996)

- Espérance de vie réduite
- Capacité de croissance réduite
- Dégâts corporels
- Maladies
- Immunosuppression
- Tentatives physiologiques d'adaptation
- Tentatives comportementales d'adaptation
- Pathologies comportementales
- Aversion comportementale

Broom (1996) a proposé cinq types d'indicateurs allant de mauvais à très mauvais (Tableau 3).

Tableau 03: Evaluation du bien-être selon Broom (1996)

Bien-être mauvais	Activité surrénalienne fréquente	Stéréotypie pour 5% de temps actif	Croissance et reproduction affaiblies	Suppression immunologique importante	blessure
Bien-être très mauvais	Activité surrénalienne réduite	Stéréotypie pour 40% de temps actif	Croissance et reproduction affaiblies et espérance de vie réduite	Suppression immunologique importante et maladie sévère	Blessure et souffrance

McGlone (1993) a développé un cadre théorique basé sur le comportement, les changements endocriniens et la santé (maladie physique ou mentale) pour distinguer un bien-être acceptable d'un bien-être non acceptable.

Dans la (figure 06), la ligne de l'endocrine représente une augmentation théorique de certains agents stressants et la réponse endocrinienne correspondante. Avec de légères augmentations, on observe de petits changements de comportement qui ne sont pas mesurables en matière de santé (maladie physique ou mentale). Au-delà du point «A», plus de résultats de stress de petits changements de santé et de physiologie ni des changements continus de comportement. A droite du point «B», la santé est clairement influencée et les changements du comportement sont extrêmes. McGlone (1993) suggère que le bien-être

animal est médiocre seulement à droite du point «B», en dépit du fait que l'animal se sente mal avant même que l'intensité du stress atteignent le point «A».

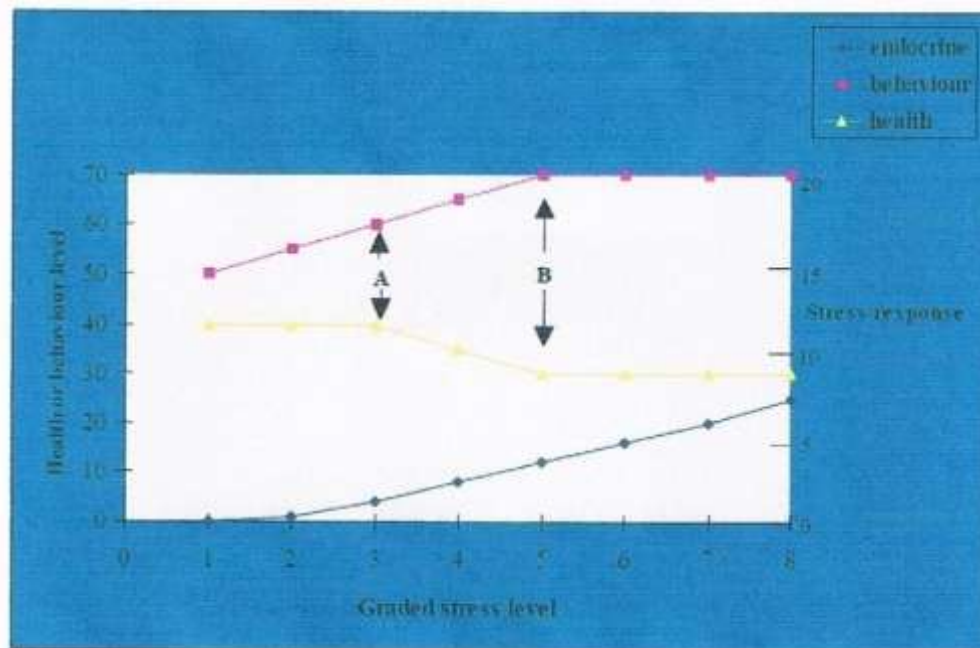


Figure 06 : Bases théoriques de l'évaluation du bien-être animal (McGlone, 1993).

II-6-La sélection pour la production laitière: conséquences sur le bien-être animal

La production laitière par vache a plus que doublé au cours des dernières années. L'augmentation de la productivité est liée à l'effort fourni par l'animal pour faire face aux facteurs de stress (EFSA, 2009; Rodríguez-Martinez et al., 2008). Oltenacu et Algers (2005) ont confirmé que la sélection génétique pour une production laitière élevée est un moyen pour augmenter le profit de l'éleveur au détriment du bien-être animal. Ils ont cité plusieurs raisons pratiques pour prouver qu'une production laitière élevée est considérée comme un problème pour le bien-être. En effet, l'augmentation de la production laitière s'est accompagnée d'une diminution de la fertilité, une augmentation de l'incidence des problèmes de santé et une baisse de la longévité des vaches. Dans le même contexte, plusieurs études ont établi une corrélation significativement négative entre la production laitière et la fertilité (Disenhaus et al., 2005; Hansen, 2000) et entre le rendement laitier et la longévité (Hadley et al., 2006). Il convient de noter que l'augmentation de la production laitière est principalement attribuable à une meilleure conduite mais le potentiel génétique s'est avéré être le principal facteur à la suite d'une utilisation prolongée de l'insémination artificielle et de la diffusion mondiale des semences de taureaux avec une valeur génétique

élevée (Oltenacu et Algers, 2005). de même Hansen (2000) a insisté sur les conséquences négatives des programmes de sélection en mettant l'accent sur les principaux caractères de rendement.

II-7- Implication du bien-être animal dans les programmes de sélection

Dans un rapport sur le bien-être des vaches laitières, le FAWC (1997) a indiqué que l'accomplissement du bien-être devrait être d'une importance primordiale dans les programmes de sélection. Les éleveurs devraient consacrer leurs efforts principalement à la sélection de caractères de santé afin de réduire les niveaux de boiterie, de mammite et d'infertilité. Par rapport aux problèmes majeurs du bien-être de la vache laitière, Broom (2007) a signalé que la sélection génétique n'a pas suffisamment tenu compte de la capacité d'adaptation et du bien-être des vaches. Une grande variabilité génétique existe entre l'état corporel et le bien-être animal malgré leur faible héritabilité. Néanmoins, malgré les faibles héritabilités de la fertilité et des traits de santé, il existe une variabilité génétique significative; ce qui signifie une chance d'équilibrer le progrès génétique pour la production, la santé animale et la reproduction (Rodríguez-Martinez et *al.*, 2008). Toutefois, pour parvenir à une production laitière durable, une fécondité acceptable et un meilleur bien-être des vaches laitières, il est également recommandé que des stratégies à long terme orientées vers l'intégration des caractères fonctionnels (fertilité, santé et longévité) et que les technologies de la génétique moléculaire soient mises en place (Rodríguez-Martinez et *al.* 2008). Le même problème semble exister en ce qui concerne les indicateurs qui seraient les plus importants pour l'évaluation du bien-être. Ces indicateurs doivent être faciles à analyser pour fournir des résultats cohérents et fiables (Sandøe et *al.*, 1996). Bien que le bien-être animal défini en termes de sentiments puisse être indirectement évalué à l'aide d'indicateurs comportementaux et physiologiques (Nicol, 1994; Dantzer et *al.*, 1983), une évaluation directe de celui-ci impliquerait l'utilisation des indicateurs de sentiments émotionnels et mentaux tels que la peur, la frustration, la douleur et le plaisir. D'autre part, lorsque l'évaluation du bien-être est liée à l'approche «adaptation», il existe un nombre considérable d'indicateurs scientifiquement acceptables. Les catégories d'indicateurs; l'éthologie, la physiologie, la physiopathologie et la performance de production sont habituellement utilisées (Smidt, 1983). Toutefois, certains d'entre eux ont été critiqués pour des raisons de fiabilité en tant qu'indicateurs du bien-être. Lors de l'utilisation de ces indicateurs, les débats scientifiques se posent en termes d'identification de l'indicateur ou groupe d'indicateurs qui pourraient être les plus fiables et pertinents pour une évaluation globale du bien-être des animaux.

II-8-L'OIE et le bien-être animal

Le bien-être animal est un sujet de politique publique complexe et multifacette qui comprend des dimensions scientifiques, éthiques, économiques, sociales et politiques importantes. C'est pourquoi l'OIE, organisme scientifique international à vocation de santé qui est une composante fondamentale du bien-être animal, a été chargée par ses pays membres d'établir des normes internationales amenant à de bonnes pratiques de bien-être animal. (OIE, 2013b) Pour arriver à ces fins, l'OIE doit donc favoriser la recherche scientifique, mais aussi mettre un point d'honneur sur les compétences, l'enseignement et la communication. (OIE, 2012)

Pour que ces normes soient reconnues, elles doivent être basées sur des faits scientifiques, puis évaluées et validées grâce à des experts. (OIE, 2002) Ce processus long mais sûr permet à ces normes d'être considérées par l'OMC (Organisation Mondiale du Commerce) comme références pour assurer la sécurité sanitaire des animaux et des denrées alimentaires d'origine animale dans le commerce international. Les normes sont de plus régulièrement remises à jour en fonction des avancées scientifiques et technologiques. (OIE, 2013b) Pour appuyer son action dans le bien-être animal, l'OIE a organisé trois conférences mondiales. La première (à Paris, France, en 2004) avait pour objectif d'attirer l'attention sur l'initiative de l'OIE en ce domaine et de clairement l'expliquer. La seconde (au Caire, Egypte, en 2008) avait pour thème principal l'application effective des normes de l'OIE. La troisième (à Kuala Lumpur, Malaisie, en 2012) voulait aider les membres à appliquer les normes en prêtant une attention aux particularités et spécificités régionales. Il ressort de ces conférences que l'amélioration des conditions de bien-être des animaux est sous la responsabilité des Services Vétérinaires dont les actions possibles sont décrites dans le Code Sanitaire pour les Animaux Terrestres. A travers l'Outils PVS (Performances des Services Vétérinaires), l'OIE a lancé un programme d'envergure mondiale pour améliorer ces Services de manière durable et sur la base de normes de qualité. (OIE, 2013b)

Ainsi, l'OIE demande, entre autres, à ses pays Membre (OIE, 2012) :

- « - de se conformer aux normes de l'OIE, en particulier celles portant sur la qualité des Services Vétérinaires (missions découlant du processus PVS),
- de prendre en compte les normes élaborées par l'OIE dans leur législation vétérinaire et d'établir ou actualiser des programmes nationaux en faveur du bien-être animal,

- de développer des programmes nationaux pour des actions de sensibilisation et de formation des principaux acteurs,
- d'inciter les acteurs du secteur privé à respecter les normes. »

II-9-Les bienfaits du bien-être en élevage

Avec l'engouement généralisé, autant au niveau sociétal qu'au niveau scientifique, de nombreuses études ont été réalisées sur le bien-être des animaux. Ces études soulignent les bienfaits que le bien-être des animaux peut apporter en élevage.

En effet, une augmentation du niveau de bien-être animal est corrélée à une augmentation des productions mais aussi de la qualité sanitaire des denrées (Fédération Internationale de Laiterie, 2008), et donc des avantages économiques (OIE, 2013a). Ce bénéfice économique transparait également à travers les frais vétérinaires : une meilleure qualité de vie diminue les cas de maladies et donc les appels au vétérinaire. Enfin, améliorer le bien-être animal peut également améliorer les conditions de travail des éleveurs par la sécurité des employés : des vaches calmes iront moins écraser les éleveurs ou donner des coups de pieds.

Néanmoins, l'inverse ne fonctionne pas : un haut niveau de production ne signifie pas que l'élevage offre un bon niveau de bien-être aux bovins. En particulier, les animaux très productifs présentent une sensibilité accrue à certaines maladies. Par exemple, les vaches laitières hautes productrices sont plus sujettes aux mammites. Ces troubles sont susceptibles d'entraîner de la souffrance chez les animaux. (Veissier, 2012)

John McInerney a illustré cette vision par un graphique donnant l'état de bien-être d'un animal en fonction de sa production (Figure 07). À l'état sauvage ou naturel, l'animal développe une certaine production, mais son bien-être n'atteint pas un niveau maximal du fait des prédateurs, des maladies, du manque de nourriture ou d'autres causes naturelles défavorables (Point A). En élevage, les conditions permettant de mieux répondre aux besoins des animaux ; leur production augmente et leur bien-être s'améliore. L'état de bien-être atteint alors son niveau maximum (Point B). Au-delà, les efforts menés pour améliorer la production peuvent commencer à altérer le bien-être animal (Point C) : une conduite d'élevage qui ne fournit pas les ressources suffisantes permettant de répondre aux besoins de production peut entraîner une détérioration rapide du bien-être animal.

La courbe peut alors aboutir à un point (Point D) auquel la conduite intensive de la production atteint (ou dépasse) les limites biologiques de l'animal, altérant de manière très importante son bien-être (cela correspond au point W_{min} ou « cruauté »). (Fédération Internationale de Laiterie, 2008)

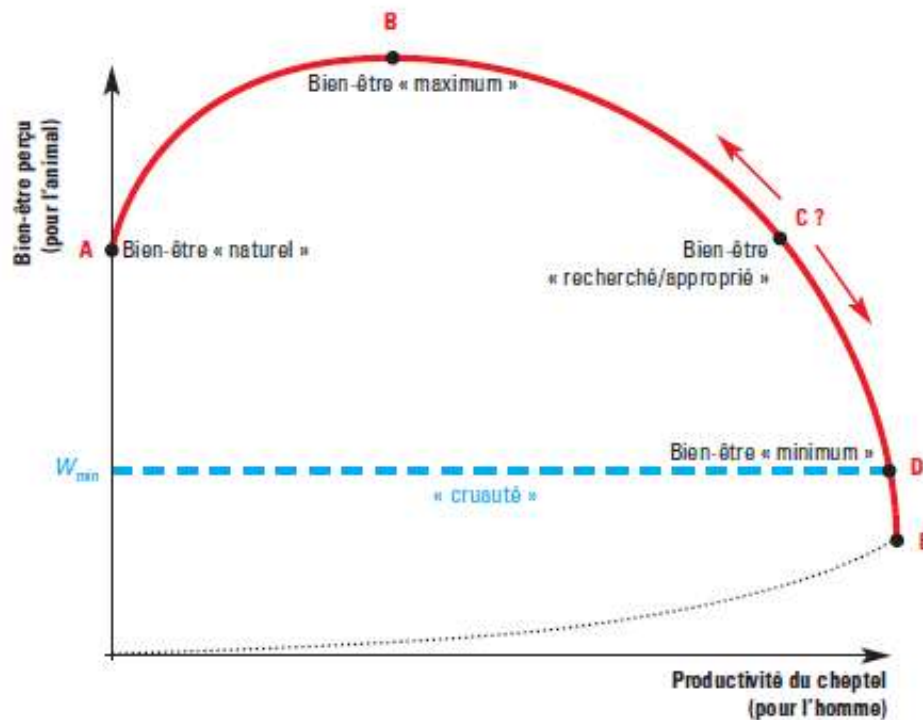


Figure 07 : Schéma économique de McInerney donnant l'état de bien-être d'un animal en fonction de sa production

Pour améliorer le bien-être des animaux, on peut agir soit sur le milieu afin de le rendre moins contraignant pour l'animal, soit directement sur l'animal pour moduler la manière dont il peut ressentir les événements, en particulier par sélection « génétique » sur la base de profils réactionnels (Boissy, 2002). Cependant, une question éthique va se poser si on adapte l'animal à l'environnement et non l'environnement à l'animal. (Porcher, 2005) Pour illustrer quelles modifications peuvent être réalisées dans les élevages afin d'améliorer le bien-être des bovins, Fraser, (2012, 2013) s'inspire des dix principes généraux de bien-être des animaux dans les systèmes de production animale développés par l'OIE pour montrer les problèmes que peuvent rencontrer les éleveurs. Il utilise chacun de ces principes comme structure pour illustrer le large éventail d'éléments scientifiques sur le bien-être animal et leurs applications aux standards et pratiques du bien-être animal Mounier et coll(2007) utilise des exemples concrets de méthodes d'élevage et aborde ainsi plusieurs points de l'élevage pour regarder ce qui pourrait être néfaste pour le bien-être : logement (plein air vs bâtiments), alimentation, perturbations sociales et isolement, écornage, relations homme-animal. Cependant, apporter des améliorations du bien-être animal dans

son élevage a un coût pour l'éleveur. Il faut donc bien garder en tête que bien-être et production sont deux objectifs distincts de l'élevage, mais qui se rejoignent pour certains points. (Veissier et coll., 2007)

Enfin, pour voir s'il y a effectivement amélioration du bien-être, il faut pouvoir le mesurer. C'est l'objet de la plupart des études sur le bien-être des animaux. (Veissier et coll., 2007) En effet, le bien-être est une notion subjective, chacun en ayant sa propre vision plus ou moins emprunte d'anthropomorphisme. (Veissier et Boissy, 2000 ; Veissier, 2012) Il faut donc réussir à l'objectiver par des mesures fiables et reproductibles. La difficulté de la science dans ces recherches va être de pouvoir déterminer une limite entre ce qui est acceptable et ce qui ne l'est pas, comme par exemple : quel pourcentage de boiteries ou de mammites peut-on accepter dans un élevage (Veissier, 2012) .


Pour déterminer ces mesures, les premières études se sont concentrées sur les performances zootechniques (production et reproduction), Grandin (2007) les qualifiant de meilleurs mesures pour évaluer le bien-être des animaux. En effet, si on remarque une chute des performances, c'est qu'il y a une détérioration du bien-être, le plus souvent dû à une pathologie. (Curtis, 2007) Mais ces indicateurs ne sont pas suffisant à eux seuls car des animaux donnant entière satisfaction au plan zootechnique peuvent souffrir. (Dantzer, 2002)

Aujourd'hui, des mesures sémiologiques, physiologiques, et éthologiques complètent l'évaluation du bien-être (Vandenheede, 2003). En routine, les indicateurs physiologiques classiques ne sont bien souvent pas accessibles car trop lourds à mettre en œuvre (prélèvements longs, nécessité de contenir les animaux, ...) et trop chers. (Veissier, 2012) L'approche éthologique est la plus au centre des attentions pour trouver des mesures les plus objectives. Actuellement, une étude, commanditée par la Commission Européenne, permet l'évaluation globale du bien-être des animaux en prenant en compte de nombreux paramètres et leur importance relative ; il s'agit du projet Welfare Quality® (cf. Partie 2, paragraphe 2.1.). (Veissier, 2012)

II-10- Bien-être animale en Algérie

L'Algérie accuse un déficit laitier de près de trois milliards de litres. Plusieurs études ont été réalisées sur l'élevage bovin laitier en Algérie (technico-économiques, alimentation, reproduction, etc.) Cependant, le problème du bien-être animal est très peu soulevé alors qu'il constitue l'objet de plusieurs études dans les pays développés. L'étude de Allane et *al.* (2011) confirme que le bien-être animal a un impact direct sur les performances laitières du bovin.

C'est pourquoi, l'évaluation du bien-être des vaches laitières est indispensable afin qu'elle soit un précurseur à une réflexion sur la problématique du développement durable de la production laitière en Algérie (Ghozlane et *al.* ; 2009).

An orange scroll graphic with rounded corners and a vertical strip on the left side, resembling a rolled-up document. The text is centered on the scroll.

Deuxième partie :
Partie expérimentale

An orange scroll banner with rounded corners and a slight shadow, containing the chapter title. The banner is positioned horizontally across the middle of the page.

Chapitre I
Matériel et Méthodes

Chapitre I : Matériel et méthodes

I-1-Objectifs de l'étude

Le but de cette étude était d'évaluer l'effet du système de logement (libre et entravé) sur le bien-être des vaches laitières en bâtiment au cours de la phase hivernale. La démarche repose sur la sélection de mesures du bien-être relatives à la définition proposée par le Fawc (1992), reposant sur les cinq libertés: absence de faim et de soif, absence d'inconfort, absence de souffrance, blessure et maladie, liberté d'exprimer des comportements normaux et absence de peur et d'anxiété.

I-2- Présentation de la région d'étude

I-2-1- Situation géographique de la région d'étude

La région est située à l'extrême Nord-Est de l'Algérie à la frontière tunisienne. Elle est délimitée : Au nord, par la mer Méditerranée ; à l'Est, par la Tunisie. Elle renferme deux wilayas : El-Tarf et Annaba.



Figure 08 : Situation géographique de région Nord-Est de l'Algérie (avec modification) (<http://www.dsp-eltarf.dz/> 15/06/2019).

I-2-2- Données climatiques

La région d’El Tarf reçoit entre 800 et 900 mm de pluie. Le climat est de sub-humide à humide, avec une humidité relative moyennement élevée et constante durant l’année, les températures annuelles suivent l’effluence maritime l’hiver doux et l’été est chaud avec une moyenne de 17°C, ce qui permet en général le développement d’une gamme très variée de culture tout au long de l’année, la présence de gelée sur une période assez longue de décembre à mars et la prédominance de siroco pendant le mois de juillet qui affectent les productions agricoles (Statistique agricole, 2010).

Le climat de la Wilaya d’ Annaba est du type méditerranéen, humide en Hiver, chaud en été. La pluviométrie varie entre 650 et 1000 mm/an et la température moyenne varie entre 14° et 34°. La Wilaya d’ Annaba dispose aussi d’un réseau hydrographique assez dense, constitué du lac Fetzara (eau douce) qui s’étend sur 18670 ha et de l’Oued Seybouse d’une longueur de 127,5 km.

I-2-3- Répartition de la superficie agricole

La surface agricole utile de la wilaya d’ El-Tarf est de l’ordre de 84031 ha. Elle est dominée par la céréaliculture : 25671ha céréales d’hiver et 5021,50 ha céréales d’été, et les cultures maraichères : 6385,75 ha superficie réelle et 9100 ha superficie plantée.

Tableau 04 : Répartition générale des terres de la wilaya d’El-Tarf (DSA 2019)

Spéculation	C.H	P.N	P.P	E.F	Jachère	C.P.T	C.O	LG
Superficie (ha)	40905,75	5000	8518	166311	18908,25	124785	5076,75	1902,5

C.H : Cultures Herbacées ; P.N : Prairies naturelles ; E.F : Exploitation forestières (forêts, bois, maquis, broussailles) ; C.P.T : Culture de pomme de terres ; C.O : Cultures oliviers ; LG : Légumes sec

La surface agricole utile de la wilaya d’Annaba est de l’ordre de 47449 ha. Elle est dominée par la céréaliculture (15633 ha) et les cultures maraichères (2246 ha), Les cultures fourragères occupent (6516 ha) (DSA, 2019).

Tableau 05 : Répartition générale des terres de la wilaya d’ Annaba (DSA, 2019)

Spéculation	L.S	T.I	Agrume	V.T	C.O	Arbo.	Jachères fauché	Prairies naturelles
Superficie (ha)	1584	2061,5	587	88,5	963	967,75	10704,5	2222,5

L.S : Légumes sec ; T.I : Tomate I ; V.T : Viticulture ; C.O : Cultures oliviers ; Arbo : Arboriculture

I-2-4- L'élevage bovin

L'élevage bovin de race locale la (Brune de l'atlas) la (Guelmoise) et la (Cheurfa) et de la race améliorée occupe une place importante dans l'économie agricole de la région d'étude, il est présenté par un effectif de 56546 têtes .Cependant les races importées (Prim-Holstein, Montbéliarde,...) ne représentent que 4698têtes (Tableau 06). La production laitière est estimée à 427179.7 litres de lait.

Tableau 06 : L'effectif bovin dans la région Nord-Est de l'Algérie (El -Tarf et Annaba) (DSA ,2019)

Race(effectif)	El-Tarf	Annaba	Région d'étude
BLL+ BLA	42264	14282	56546
BLM	2117	2581	4698
Total	44381	16863	61244

BLM: bovin laitière moderne

BLL : bovin laitière locale

BLA : bovin laitière amélioré

I/5/ Matériel et méthodes**I-3- 1-Choix des élevages et des animaux**

Les exploitations enquêtées ont été déterminées au hasard parmi la liste donnée par les services agricoles de la région Nord-Est de l'Algérie afin de s'assurer qu'on puisse réaliser des visites. Les fermes ont un troupeau minimal de 10 vaches. Treize (13) exploitations de vaches laitières en stabulation libre et 07 en stabulation entravée ont été sélectionnées pour réaliser l'enquête.

I-3-2-Enquête

Pour ne pas perturber les activités agricoles et d'effectuer l'évaluation sans interruption, des arrangements préalables ont été conclus avec responsable de chaque unité animale, en ce qui concerne la date et l'heure des visites. L'enquête a été conduite par des visites multiples aux exploitations pour améliorer la qualité des données. L'enquête a eu lieu en hiver, entre les mois de décembre 2018 et mars 2019. Les informations recueillies se rapportaient à la caractérisation de l'élevage incluant le nombre de vaches laitières, le niveau de production moyen par vache et à la situation sanitaire de la vache

I-3-3-Choix des mesures

La base et le matériel de référence pour l'évaluation du bien-être des vaches dans cette étude était le protocole d'évaluation Welfare Quality® pour les bovins (Welfare Quality® Consortium, 2009) (Annexe). Deux évaluateurs ont évalué les vaches en chaque ferme. Ce protocole comprend quatre principes de bien-être majeurs, 12 critères et 29 mesures (tableau 07).

Tableau 07 : Grille d'observation des vaches laitières proposée par le projet européen Welfare Quality®

Principes	Critères	Mesures
Bonne Alimentation	1. Absence de faim prolongée	-Note d'état corporel
	2. Absence de soif prolongée	-Nombre d'abreuvoirs -Propreté des points d'eau
Bon Logement	3. Confort de couchage	Temps mis à se coucher ; -Animaux couchés en partie ou complètement hors des zones de couchage -Propreté : mamelle, flanc, postérieurs
	5. Facilité de mouvement	-Présence de système d'attache -Accès à une aire d'exercice/pâturage
	6. Absence de blessure	-Boiteries -Lésions de la peau
Bonne Santé	7. Absence de maladie	-Toux -Jetage -Ecoulement oculaire -Respiration difficile -Diarrhée -Ecoulement vulvaire -Mortalité -Dystocie -Vaches présentant un « syndrome de la vache couchée »
Comportement Approprié	9. Expression du comportement social	-Comportements agonistiques
	10. Expression d'autres Comportements	-Accès à la pâture
	11. Bonne relation homme animal	-Distance de fuite/d'évitement
	12. Etat émotionnel positif	-Evaluation qualitative du comportement

Selon les score et les notes obtenues de chaque critère et principe, on classe le bien-être dans les exploitations agricoles en quatre catégories qualitatives: non classée, acceptable, supérieure et excellente. Une exploitation agricole est jugée excellente si elle obtient un score supérieur à 55 pour tous les principes et un score supérieur à 80 pour deux d'entre eux ; elle est jugée supérieure si elle obtient un score supérieur à 20 pour tous les principes et un score supérieur à 55 pour deux d'entre eux. Les exploitations agricoles qui ont des niveaux acceptables de bien-être animal obtiennent un score supérieur à 10 pour tous les principes et un score supérieur à 20 pour trois d'entre eux. Les exploitations agricoles qui n'atteignent pas ces normes minimums sont non classées.

I-3-4-Modalités de recueil des données

Les données collectées ont été dépouillées à l'aide d'une grille de dépouillement préalablement établie. La gestion des données (filtrage et nettoyage) et l'analyse ont été faites à l'aide du logiciel Minitab 13. L'effet du système de logement sur le bien-être a été déterminée par une analyse de la variance (ANOVA).

An orange scroll graphic with rounded corners and a slight shadow, containing the chapter title. The scroll is positioned horizontally across the middle of the page.

Chapitre II
Résultats et Discussion

CHAPITRE II : Résultats et Discussions

II-1-Description des animaux

Les animaux, sujets de la présente étude se répartissent en 64 génisses ayant un âge moyen de 31,11±5.94 mois et 89 vaches âgées de 65 ,04 ±16,67 mois (Tableau 08).

Tableau 08:Caractérisation des animaux utilisés dans la région Nord-Est de l'Algérie

	Ages (mois)	Poids vif (kg)	Nombre de lactation	Race	Système de traite	Localisation géographique
Vache	65 ,04 ±16,67 (n=89)	492,95±25,35 (n=89)	4,23±1,19 (n=89)	- H -M	-Salle de traite -Traite Mécanique	- Eulma -E Chatt -Ben M'hidi -Besbes -Brihane
Génisse	31,11±5.94 (n=64)	310,39±49,63 (n=64)	1,31± 0,47 (n=64)	- H -M	-Salle de traite -Traite Mécanique	- Eulma -E Chatt -Ben M'hidi -Besbes -Brihane

H : Holstein ;M : Montbéliarde

II-1-1-Mesures du bien-être basées sur les trois principes : «Bonne Alimentation » , «Bon Logement » et « Bonne Santé »

Les résultats obtenus dans l'étude présentés dans le tableau suivant , montrent que les scores moyennes pour tous les principes : **Bonne Alimentation ; bon logement ; bonne santé sont** plus élevés dans les fermes en stabulation libres (S.L) (P<0.05)(tableau 09).

Cependant les scores moyennes des deux critères du principe « Comportement approprié » sont plus élevés en stabulation entravée (P>0.05).

Les scores pour les critères AFP, ASP, CAR , FM et AB étaient significativement plus élevés chez les fermes en stabulation libre que dans les fermes en stabulation entravées (P <0,05). La majorité (60%) des fermes entravées et (35%) des fermes libre ont un nombre d'abreuvoirs insuffisants, mal situés et sales (abreuvoir par vache). la quantité et la qualité de l'eau n'est pas suffisamment prise en compte. Une distribution en eau inadaptée ou de mauvaise qualité entraîne une baisse de la production laitière des vaches, limite leur capacité de résistance et favorise parfois même l'apparition de maladies. Des auteurs rapportent qu'une compétition à l'abreuvoir peut se solder par une baisse de 7 % de la consommation (Andersson et *al.*, 1984).

Tableau 09: Effet de type de stabulation sur les paramètres de qualité du bien-être

Principles et mesures (welfare quality)	Stabulation libre (SL)	Stabulation entravée (SE)	P
	M±ET	M±ET	
Bonne alimentation			
Absence de faim prolongée (AFP), score	55,50±2,20	34,10±3,20	P<0.05
%de vaches très maigres	5,85±14,18	21,57±25,55	P<0,05
Absence de soif prolongée (ASP), score	40,62±2,40	20,40±6,60	P<0.05
Bon logement			
Confort autour du repos (CAR), score	56, 54±1,00	22,34 ±2,00	P<0.05
Facilité de mouvement (FM), score	60,20±00	42,50± 3,40	P<0.05
Temps mis par la vache pour se coucher(en secondes) (DC)	6,00±0,55	7,85±0,42	P<0.05
% Vaches couchées	14,85±13,20	24,57±19,27	P<0.05
%d'animaux couchés partiellement/complètement en dehors de la zone de couchage (DCZ).	2,08±6,304	6,14±26,78	P<0.05
% vaches avec pis sale (VPS)	20±31,39	43±34,47	P>0.05
% vaches avec le flanc et les cuisses sales (VFS)	22,25± 23,44	34,86±33,19	P>0.05
% vache avec Pattes arrière _sales (VPS)	24,43±25,214	58,54±43,65	P>0.05
Bonne Santé			
Absence de blessures (AB), score	55,50±10,30	32,50±8,40	P<0.05
%de vaches non boiteuses (VNB)	93,38±11,89	76,86±37,78	P>0.05
%de vaches gravement boiteuses (VGB)	2,92±5,69	5,43±9,43	P>0.05
Pourcentage d'animaux avec d'importantes altérations tégumentaires : au moins une lésion/un gonflement (PA)	32,46±29,54	64,14±24,73	P<0.05
Vaches avec écoulement nasal, % (VEN)	22,92±24,80	25,43±22,55	P>0.05
Vaches ayant des pertes oculaires, % (VPO)	00	00	-
Vaches présentant une fréquence respiratoire accrue, % (VFRA)	2,85±10,26	0,43±0,79	P>0.05

% de diarrhée (D)	6,57±8,85	6,62±7,89	P>0.05
Décharge vulvaire, % (DV)	1,23±4,48	0,21±0,10	P>0.05
Mammite, % (M)	0,92±3,33	3,86±4,91	P>0.05
Mortalité, % (MO)	9,62±7,51	22,86±13,28	P<0.05
Dystocie, % (DS)	11,46±16,22	8,14±12,55	P>0.05
Comportement approprié			
Relation Homme –animal (score)	53,39±2,85	54,86±8,20	P>0.05
Expression du comportement social (score)	45,60±30	55,20±2,27	P>0.05
Vaches qui peuvent être touchées, %	61,31±28,85	65,71±9,09	P>0.05
% Vaches pouvant touchées après 3 secondes	6,86±8,55	8,62±28,84	P<0.05
% Vaches qui ne peuvent être approchées,	6,77±42,49	5,43±41,98	P>0.05

Les fermes en stabulation entravée avaient des scores plus faibles (22,34 ±2,00 et 42,50±3,40) pour les deux critères du « Confort autour du repos » (CAR et FM), celles qui sont en stabulation libre ont été récompensées avec des scores plus élevés (56, 54±1,00 et 60,20±00). Ce ci peut être associé à une litière adéquate et un espace de repos suffisant (observé par nous même).

Dans la stabulation libre et concernant le premier critère « Absence de faim prolongée », le % de vaches très maigres (5,85±14,18 ; 21,57±25,55) (P <0,05) était plus faible dans ce type de logement en raison d'une disponibilité régulière de fourrages. Le faible % de vache maigres en stabulation libre, explique en faite le pourcentage élevé de vaches non boiteuses observé dans ce système (93,38%), les vaches boiteuses passent moins de temps à se nourrir (Gomez et Cook, 2010).

Concernant le comportement de couchage des vaches laitières, les vaches attachées avaient besoin de beaucoup plus de temps moyen pour se coucher (supérieures à 6,30 secondes) avec 6,14 % des vaches couchant en dehors de la zone de couchage. Cette situation indique des problèmes sérieux de point de vue du bien-être (Qualité du bien-être Consortium, 2009). Les vaches ce type d'élevage que nous avons observées avaient plus de difficultés pour se coucher. C'est une inadéquation entre l'aménagement de la zone de couchage et le mouvement de coucher des vaches (Lidfors, 1989). Ainsi, on a remarqué que les logettes utilisées ne sont pas réglées en fonction des morphologiques des animaux ce qui explique le % élevé d'altérations de la peau observé ($64,14 \pm 24,73$ %).

Concernant la propreté des vaches laitières, nous avons observé une prévalence importantes de vaches sales au niveau des pis, flanc/ cuisses et pattes arrières avec respectivement $43 \pm 34,47$; $34,86 \pm 33,19$ et $58,54 \pm 43,65$ en stabulation entravée et $20 \pm 31,39$; $22,25 \pm 23,44$ et $24,43 \pm 25,214$ en stabulation libre ($P > 0,05$), soit une proportion élevée de fermes qui a dépassé les seuils d'alerte pour ces trois mesures (protocole Welfare Quality®). La propreté des vaches reflète la propreté de leur environnement (Bowell *et al.*, 2003; Leach *et al.*, 2009). Lorsqu'une vache va se coucher, elle sélectionne une zone sèche et propre, ce qui contribue à garder son corps propre (EFSA, 2009). On a observé ainsi, une des zones de couchage humides ou sales sans litières pour la majorité des fermes.

Selon notre étude, dans les deux stabulations, des prévalences jugées élevées selon le protocole «Welfare Quality®» pour plusieurs critères : l'écoulement nasal, la diarrhée, la dystocie et la mortalité qui dépassent respectivement les seuils d'alerte : $> 10\%$; $> 6,5\%$; $> 5,5\%$ et $> 4,5\%$. La dystocie et la mortalité constituent des problèmes importants en termes de bien-être : la dystocie est considérée, par les vétérinaires ruraux, comme l'une des plus importantes sources de douleur pour les vaches (Huxley *et al.*, 2004), et une mortalité élevée est le reflet d'une santé particulièrement dégradée dans l'élevage. La prévalence des boiteries graves dans notre étude était plus élevée dans les stabulations entravées que dans les stabulations libres mais la différence n'était pas statistiquement significatif ($P > 0,05$). Les valeurs enregistrées dans les deux stabulations restent inférieures à celles rapportées par M'Hamdi *et al.* (2009), Whay *et al.* (2003) et Esslemont et Kossaibati (1996). Bareille (2007) a confirmé que les boiteries sont source de douleur et ont un impact fort sur les niveaux de production et les performances de reproduction des troupeaux.

II-1-2-Mesures du bien-être basées sur le principe « Comportement Approprié »»

Seule le % des vaches qui peuvent être touchées après 3 secondes était significativement plus élevé dans les fermes en stabulation entravée (tableau09) ($P < 0,05$). En effet, la majorité des éleveurs en stabulation entravée et libre utilisent les mêmes interactions envers les vaches. Nos observations sont conduites sans que les éleveurs ne soient conscients de la vraie nature des observations (Breuer *et al.*, 2000; Hemsforth *et al.*, 2000). Aussi, nous ne sommes pas en mesure de fournir de résultats sur deux aspects «L'expression d'autres comportements et l'état émotionnel positif»

II-1-3-Evaluation finale

Sur la base des scores obtenus pour les quatre principes de bien-être, chaque ferme a été classée dans une catégorie de bien-être. Les fermes en stabulation libre étaient jugées en majorité « acceptables » (10 fermes) et non classées (03 exploitations). Les fermes en stabulation entravée étaient classées comme acceptables (02 fermes), et non classées (05 fermes) (Figure 09). Aucune ferme n'avait un excellent niveau ou même bon. En Algérie, les études qui s'intéressent à l'évaluation du bien-être des vaches laitières en utilisant le protocole W.Q ne sont pas largement publiés, rendant difficile la comparaison des résultats finaux.

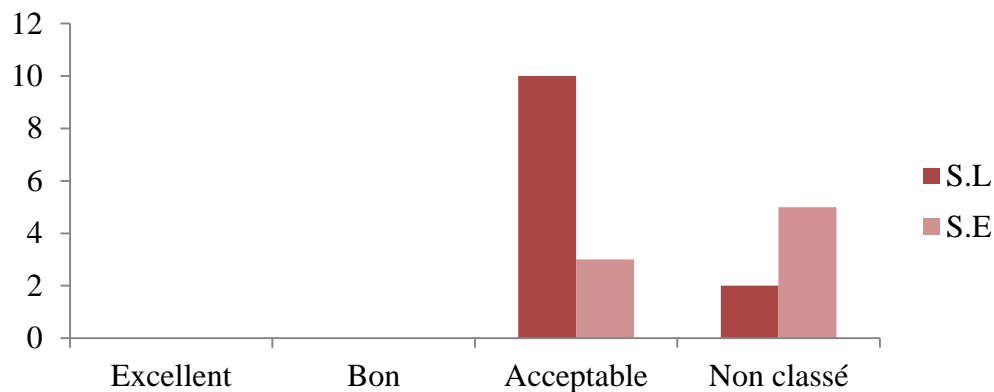


Figure 09: Évaluation Globale du bien-être des élevages établi à partir des scores



Conclusion

Conclusion

Conclusion

Cette étude a donné un aperçu sur la situation globale du bien-être des vaches laitières en Algérie, particulièrement dans région du Nord- Est Algérien (EL-Tarf et Annaba) et a permis encore de mieux connaître les risques de dégradation du bien-être auxquels les vaches des élevages enquêtés ont été exposées .Nos résultats suggèrent que le type de stabulation en élevage laitier a un impact important sur la bonne alimentation , le bon logement et la santé des vaches. Cependant, Nous avons identifié des groupes de fermes dans lesquels au moins un aspect du bien-être était dégradé. Les plans d'action «bien-être» devront donc être construits de manière à cibler les problèmes associés à chaque type de ferme.

An orange scroll graphic with rounded corners and a slight shadow, containing the text.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Adamou S, Bourennane 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.
2. **Andersson M., Schaar J., Wiktorsson H. 1984.** *Livest. Prod. Sci.* Vol 11 (6) 599-610
3. **ANGR, 2003:** Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales: Algérie, p 24.
4. **Bareille N. 2007.** Le mal-être de l'animal malade et sa gestion en élevage. INRA Productions animales. N° 20, pp. 87-92.
5. **Barnett, J. and Hemsworth, P., 1990.** The validity of physiological and behavioural -measures of animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 25 (1-2), 177-187.
6. **Bartussek H., 1999.** *Livestock Production Science*, 61: 179-192.
7. **Bekhouche-Guendouz N. ,2011.** Evaluation de la Durabilité des Exploitations Bovines Laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba. Thèse en cotutelle Présentée en vue d'obtention du grade de : Docteur de l'Institut National Polytechnique de Lorraine et Docteur de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger Spécialité : Sciences Agronomiques, 308p.
8. **Benabdeli K., 2000-** Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevages sur l'espace et l'environnement steppique. Commune de Ras El Ma (Sidi Bel Abbés, Algérie). *Rev. Opt. Médit. Ser. A*, n°39, pp 129-141.
9. **Bencharif A, 2001.** Stratégies des acteurs de la filière lait en Algérie: états des lieux et problématiques. In: Padilla M. (ed.), Ben Said T. (Ed.), Hassainya J. (Ed.), Le Grusse P. (Ed.). *Les filières et marchés du lait et dérivés en Méditerranée : état des lieux, problématique et méthodologie pour la recherche.* Montpellier : Ciheam, Options
10. **Boissy, A. 2002.** Génétique et adaptation comportementale chez les ruminants : Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n. 32. p. 25-45 perspectives pour améliorer le bien-être en élevage, 15 (5), p. 373–382.
11. **Boissy, A., Manteuffel, G., Jensen, M., Moe, R., Spruijt, B., Keeling, L., Winckler, C., Forkman, B., Dimitrov, I., Langbein, J., Bakken, M., Veissier, I. and Aubert, A., 2007.** Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiol Behav* 92, 375–397.

Références bibliographiques

12. **Botreau, R., 2008.** Evaluation multicritère du bien-être animal (exemple des vaches laitières en ferme). Thèse doctorat. Institut des sciences et industrie du vivant et de l'environnement (Agro Paris), France, 393 p.
13. **Botreau, R., Veissier, I., Butterworth, A., Bracke, MBM., Keeling, L.J., 2007.** Definition of criteria for overall assessment of animal welfare. *Animal Welfare*, 16; 225-228.
14. **Boulahchiche N, 1997.** Etude de l'élevage bovin laitier moderne. Cas du bassin de la Mitidja. Thèse de Magister en sciences agronomiques, Développement rural, INA El Harrach .
15. **Bouzida S., Ghozlane F., Allane M., Yakhlef Y. et Abdelguerfi A., 2010.** Impact du chargement et de la diversification fourragère sur la production des vaches laitières dans la région de Tizi-Ouzou (Algérie). *Fourrages*, 204, 269-275.
16. **Bowell, L. J. Rennie, G. Tierney, A. Lawrence, and M. Haskell.** Relationships between building design, management system and dairy cows welfare. *Animal Welfare*, 12 :547–552, 2003
17. **Boyden S., 1970.** Cultural Adaptation to Biological Maladjustment. The Impact of Civilisation on the Biology of Man, S. Boyden (éd.). Australian University Press, Sydney, pp. 190-218.
18. **Bracke M.B.M., Metz J.H.M., Dijkhuizen A.A., Spuijt B.M., 1999.** *In* : P roduction diseases in farm animals, Wensing, T(editor), 10th International Conference 1998, Wageningen University Press, Wageningen, The Netherlands, 235p
19. **Brambell, F.W.R., 1965.** Report of the Technical Committee to Enquire into the Welfare of Animals kept under Intensive Livestock Husbandry System. Command paper 2836. HMSO, London.
20. **Breuer, P. H. Hemsworth, J. L. Barnett, L. R. Matthews, and G. L. Coleman.** Behavioural response to humans and the productivity of commercial dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science*, 66 :273–288, 2000
21. **Broom, D., 1987.** Applications of neurobiological studies to farm animal welfare. *In* P. Wiepkema and P. van Andrichem (Eds.), *Biology of stress in farm animals*, pp. 101-110. The Hague, the Netherlands: M. Nijhof Publ.
22. **Broom, D., 2007.** Welfare in relation to feelings, stress and health. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET®*, 7 (12B). ISSN 1695-7504. Retrieved June 5, 2010 from. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121207B/BA018ing>

Références bibliographiques

23. **Broom, D.M., 1991.** Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of Animal Science* **69**, 4167-4175.
24. **Broom, D.M., 1992.** Animal welfare: its scientific measurement and current relevance to animal husbandry in Europe. In "Farm animals and the environment" (C. Phillips and D. Piggins, eds.), pp. 245-253. CAB International, Wallingford .
25. **Broom, D.M., 1996.** Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment. *Acta Agriculturae Scandinavica* **27**, 22-28.
26. **Brom DM 1997 ,"** Assessing the welfare of transgenic animals ."In: Welfare Aspects of transgenic Animals,ed.L.F.M.van Zutphen and M.van der Meer.Berlin: springer.58-67.
27. **Broom DM, Fraser AF. 2007.** Domestic Animal Behaviour and Welfare. Wallingford
28. **Broom DM and Johnson KG 1993.** Stress and Animal Welfare. Chapman & Hall, London.
29. **Broom, D.M., 1989.** Ethical dilemmas in animal usage. In "The status of animals" (D. Paterson and M. Palmer, eds.), pp. 80-86. CAB International, Wallingford.
30. **Calamari, L. and Bertoni, G., 2009.** Model to evaluate welfare in dairy cow farms. *Ital. J. Anim. Sci.* **8**, 301–323.
31. **Capdeville J and Veissier I., 2001.** A method of assessing welfare in loose housed dairy cows at farm level, focusing on animal observations. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A, Animal Science, Supplementum* **30**, 62–68.
32. **Chehat 2002 F.,** La filière lait au Maghreb in *AgroLine*. Némuro 23,juillet _ 2002.
33. **Colson S., 2006.** Bien-être de poules pondeuses logées en volière de ponte: Comparaison a des poules logées en cage conventionnelle et influence des conditions d'élevage des poulettes sur leur adaptation à la volière de ponte. Thèse de doctorat de de l'Université de Rennes 1.
34. **Cronin, G.M., Wiepkema, P.R. and Van Ree, J.M., 1985.** Endogenous opioids are involved in abnormal stereotyped behaviours of tethered sows. *Neuropeptides*, **6**: 527-530
35. **Curtis, S. E. (2007).** Performance indicates animal state of being : a Cinderella axiom ?, *The Professional Animal Scientist*, n° 23, p. 573–583.
36. **Dantzer, R. (2002, 1er Août).** Le bien-être des animaux d'élevage.
37. **Dantzer, R., Mormède, P. and Henry, J.P., 1983.** Significance of physical criteria in assessing animal welfare. In "Indicators relevant to farm animal welfare"

Références bibliographiques

- (D. Smidt, ed.), Vol. 23, pp 29-37. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, Netherlands.
- 38. D'aquinop P., Lhoste P., Le Masson A. 1995.** Interaction entre les systèmes de production, d'élevage et l'environnement, perspectives globales et futures. Systèmes de roduction mixtes agriculture pluviale et élevage en zone humide d'Afrique. MaisonAlfort, CIRAD-IEMVT, 95p
- 39. Dawkins, M., 2006.** A user's guide to animal welfare science. Trends in Ecology and Evolution 21, 77-82.
- 40. de Vries, E. A. M. Bokkers, T. Dijkstra, G. Van Schaik, and I. J. M. de Boer.** Invited review : Associations between variables of routine herd data and dairy cattle welfare indicators. Journal of Dairy Science, 94 :3213–3228, 2011.
- 41. Direction des Services Agricoles de la Wilaya d'El-Tarf(DSA),,2019.**Direction des Statistique Agricoles et des Systèmes d'information(DSASI).
- 42. Direction des Services Agricoles de la Wilaya d'Annaba(DSA),,2019.**Direction des Statistique Agricoles et des Systèmes d'information(DSASI).
- 43. Disenhaus C, Grimard B, Trou G et Delaby L., 2005.** De la vache au système: s'adapter aux différents objectifs de reproduction en élevage laitier? Rencontres de la Recherche sur les Ruminants.12: 125-136.
- 44. Dobson, H. and Smith, R.F., 2000.** What is stress, and how does it affect reproduction? Anim. Repro. Sci. 60-61: 743-752.
- 45. Duncan, I.H. and Dawkins, M.S., 1983.** The problem of assessing well-being and suffering in farm animals. In “Indicators relevant to farm animal welfare” (D. Smidt, ed.), Vol. 23, pp 13-24. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, Netherlands.
- 46. Duncan, I.J.H., 1996.** Animal welfare defined in terms of feelings. Acta Agriculturae Scandinavica 27, 29-35.
- 47. Duncan, I.J.H., 2005.** Science-based assessment of animal welfare: Farm animals. Revue Scientifique et Technique. Office International Des Epizooties 24 (2), 483-492.
- 48. Duncan, I.J.H., 1993.** Welfare is to do with what animals feel. Journal of Agricultural and Environmental Ethics 6, 8-14.
- 49. Duncan, I.J.H., Rushen, J. and Lawrence, A.B., 1993.** Conclusions and implications for animal welfare. In “Stereotypic animal behaviour. Fundamental

Références bibliographiques

- and application to welfare” (A.B. Laurence and J. Rushen, ed.), pp 193-206. CAB International, Wallingford, UK.
- 50. Eddebarh A, 1989.** Systèmes extensifs d'élevage bovin laitier en Méditerranée. In : Tisserand J.-L. (Ed.). Le lait dans la région méditerranéenne. Paris, Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; N 6, CIHEAM, 123-133P.
- 51. Edmonson A.J., Lean I.J., Weaver L.D., Farver T. and Webster G., 1989.** A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J. Dairy. Sci.*, 72: 68-78.
- 52. EFSA, 2006.** Guidance document of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms for the risk assessment of genetically modified microorganisms and their derived products intended for food and feed use. *The EFSA Journal* (2006) 374, 1-115.
http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178620775770.htm
- 53. EFSA.** Scientific report of efsa prepared by the animal health and animal welfare unit (ahaw) on the effect of farming systems on dairy cow welfare and disease. Technical report, 2009.
- 54. Esslemont, R.J., Kossaibati, M.A., 1996.** Incidence of production diseases and other health problems in a group of dairy herds in England. *Vet. Rec.* 139, 486–490.
- 55. Farm Animal Welfare Council. (1992).** FAWC updates the Five Freedoms. *Veterinary Record* 131, 357.
- 56. Farm Animal Welfare Council (1997) .**Report on the welfare of dairy cattle. The Farm Animal Welfare Council, London.
- 57. Fédération Internationale de Laiterie. (2008).** Guide de la Fédération internationale de laiterie pour le bien-être animal en production laitière - 2008, Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 28 (3), p. 1173–1181.
- 58. Feliachi K, 2003.**Rapport National Sur les Ressources Génétiques Animales en Algérie. 24P.
- 59. Ferrah A., 2000.** L'élevage bovin laitier en Algérie : problématique, question et hypothèses pour la recherche 3ème JRPA « Conduite et performances d'élevage » Tizi- Ouzou : 40-47
- 60. Fraser, D. (2012, Novembre).** The welfare of animals in production systems : General principles and underlying research. Présenté à la Troisième conférence mondiale de l'OIE sur le bien-être animal, Kuala Lumpur (Malaisie).

Références bibliographiques

61. **Fraser, D. and Broom, D.M., 1997.** Farm animal behaviour and welfare. pp 437. Third ed. CAB International, Oxon.
62. **Fraser, D., et coll. (2013).** General Principles for the welfare of animals in production systems: the underlying science and its application, *The Veterinary Journal*, 198, p. 19–
63. **Fraser, D., D. M. Weary, E. A. Pajor, and B. N. Milligan. 1997.** A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare* 6: 187-205.
64. **Fregonesi, J.A., 1999.** Production and behaviour of dairy cattle in different housing systems. Thesis submitted in partial fulfilment of the requirements governing the award of the degree of Doctor of Philosophy of the University of London. January 1999.
65. **Fox, M.W., 1984.** Farm animals: Husbandry, behaviour and veterinary practice (Viewpoints of a critic). pp. 285. University Park Press, Maryland, USA.
66. **Ghozlane, F., Bousbia, A., Benyoucef, M. T. et Yakhlef, H. (2009).** Impact technico-économique du rapport concentré / fourrage sur la production laitière bovine: Cas des exploitations de Constantine. *Livestock Research for Rural Development*. 21 (06) 2009. <http://www.lrrd.org/lrrd21/6/ghoz21094.htm>
67. **Ghozlane F., Yakhlef H., Allane M., Bouzida S., 2006.** Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la wilaya de Tizi Ouzou (Algérie). *New Medit*2006; 4: 48-52.
68. **Giesecke WH., 1985.** The effect of stress on udder health of dairy cows. *Onderstepoort J. Vet. Res.* 52:175-193.
69. **Gomez and N.B. Cook.** Time budgets of lactating dairy cattle in commercial freestall herds. *Journal of dairy Science*, 93 :5772–5781, 2010.
70. **Gonyou, H.W., 1993.** Animal welfare: definitions and assessment. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 6, 37-43.
71. **Grandin, T. (2007).** Reply to the paper by Stan Curtis on Animal state of being and welfare.
72. **Hadley, G.L., Wolf, C.A. and Harsh S.B., 2006.** Dairy cattle culling patterns, explanations, and implications. *J. Dairy Sci.* 89: 2286-2296.
73. **Haley D.B., Rushen J., De Passillé A.M., 2000.** Behavioural indicators of cow comfort: activity and resting behaviour of dairy cows in two types of housing. *Can. J. Anim. Sci.*, 80, 257-263.

Références bibliographiques

74. **Hansen LB., 2000.** Consequences of selection for milk yield from a geneticist's viewpoint - J Dairy Sci, 83: 1145-1150 .
75. **Haskell, M., Rennie, L., Bowell, V., Bell, M., Rutherford, K. and Lawrence, A., 2005.** Housing, management, level of production and dairy cow welfare. Desafios Actuais e Futuros da Vaca Leiteira de Alta Produção, Vairão, Porto, Portugal, January 7, 2005.
<http://home.utad.pt/~cecav/vacaleiteira/Comunicacoes/Mhaskell.pdf>
76. **Hemsworth, P., Beveridge, L. and Mattheus, L.R., 1995.** The welfare of extensively managed dairy cattle: A review. Applied Animal Behaviour Science 42: 161-182.
77. **Hemsworth, P.H. Coleman, G.J., Barnett, J.L and Borg, S. (2000).** Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. Journal of Animal Science 78, 2821–2831
78. **Hemsworth, P.H., Coleman, G., Barnett, J.L., Borg, S. and Dowling S., 2002.** The effects of cognitive behavioural intervention on the attitude and the behaviour of stockpersons and the behaviour and productivity of commercial dairy cows. J. Anim. Sci. 80, 68-78
79. **Houmani M 1999.** Situation alimentaire du bétail en Algérie. Recherche Agronomique (INRAA) n°4, pp. 35-45.
80. <http://www.dsp-eltarf.dz/15/06/2019>.
81. **Hughes, B.O., 1976.** Behaviour as an index of welfare. In “Proceedings of V European Poultry Conference”, pp. 1005-1018, Malta.
82. **Huxley, J. Burke, S. Roderick, D. C. J. Main, and H.R. Whay.** Animal welfare assesment benchmarking as a tool for health planning in organic dairy herds. Veterinary Record, 155 :237–239, 2004.
83. **ITELV,2015** <http://www.itelv.dz>
84. **ITEIV, 2010** Institut Technique d'Élevage Baba Ali-Alger.
85. **Jean M, 1990.** La production laitière. Édition Michèle VIAL Fifrier 1990 N° 90/29398 p19.
86. **Johannesson T., Alban L., Johnsen P.F., 2000.** 51st Annual meeting of the European Association for Animal Production. The Hague, The Netherlands. Session Management of health and welfare, 21-24 august 2000

Références bibliographiques

- 87. Kacimi-EL Hassani S 2013.** La Dépendance Alimentaire en Algérie : Importation de Lait en Poudre versus Production Locale, Quelle Evolution ? Méditerranéen Journal of Social Sciences MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol 4. 152- 158P.
- 88. Keeling L. and Jensen P., 2002.** Behavioural disturbances, stress and welfare. In The ethology of domestic animals, an introductory text. (Coords: JENSEN P.), CABI Publishing, 79-98.
- 89. Keyserlingk, V.M.A.G., Rushen, J., de Passillé, A.M. and Weary, D.M., 2009.** The welfare of dairy cattle. Key concepts and the role of science. Journal of Dairy Sciences 2: 4101-4111.
- 90. Kilgour, R., 1983.** Stress and behaviour: an operational approach to animal welfare. In "Farm animal housing and welfare" (S.H. Baxter, M.R. Baxter and J.A.C.
- 91. Ladewig, J., and Ellendorff, F., 1983.** The sleep waking pattern and behaviour of pigs kept in different husbandry systems. In "Indicators relevant to farm animal welfare" (D. Smidt, ed.), Vol. 23, pp. 55-60. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, Netherlands.
- 92. Langaney, A., 1985.** Génétique et Sociobiologie. Misère de la Sociobiologie, P. Tort (Ed.), Presses Universitaires de France, Paris, pp. 39-48.
- 93. Lawrence, A.B. and Rushen, J., 1993.** Stereotypic animal behaviour: Fundamentals and applications to welfare. Pp. 212. CAB International, Wallingford, UK.
- 94. Leach, U. Knierim, and H.R. Whay.** Cleanliness scoring for dairy and beef cattle and veal calves. Assessment of animal welfare measures for dairy cattle, beef bulls and veal calves. Welfare Quality R Reports No 11. Cardiff University, UK., 2009.
- 95. Lensink, B.J., Fernandez, X., Boivin, X., Pradel, P., Le Neindre, P. and Veissier, I., 2000.** The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare and growth of calves and on quality of veal meat. J. Anim. Sci. 78:1219-1226.
- 96. Lidfors.** The use of getting up and lying down movements in the evaluation of cattle. environments Veterinary Research Communications, 19 :307–324, 1989.
- 97. Lund, V. and Algers, B., 2003.** Research on animal health and welfare in organic farming: a literature review. Livest. Prod. Sci. 80, 55–68.

Références bibliographiques

- 98. Mac Farland D., 1987.** The Oxford Companion to Animal Behaviour. Mac Farland (Ed.), with a foreword by Niko Tinbergen. Oxford University Press, Oxford .
- 99. Madani T, Mouffok C et Frioui M 2004** Effet du niveau de concentré dans la ration sur rentabilité de la production laitière en situation semi-aride algérienne. 11èmes la Rencontres de la Recherche sur les Ruminants
http://217.167.235.86/html28/IMG/pdf/2004_itineraire_20_Madani.pdf.
- 100. MADR- 2003- Commission Nationale AnGR,.** Rapport National sur les ressources génétiques animales : Algérie .
- 101. MADR. 2004.** Le recensement général.
- 102. MADR. 2016.** Ministère de l’agriculture et du développement rural.
- 103. McGlone, J.J., 1993.** What is animal welfare? Journal of Agricultural and Environmental Ethics **6**, 26-36
- 104. M’Hamdi, N., Aloulou, R., Hedhly, M., Ben Hamouda,M. (2009).** Evaluation de la durabilité des exploitations laitière tunisiennes par la méthode IDEA. Biotechnol. Agron.Soc. Environ. 2009 13(2), 221-228.
- 105. Moberg, G.P., 1993.** Using risk assessment to define domestic animal welfare. Journal of Agricultural and Environmental Ethics **6**; 1-7.
- 106. Mormède, P., Andanson, S., Auperin, B., Beerda, B., Guemene, D., Malmkvist, J., Manteca, X., Manteuffel, G., Prunet, P., Van Reenen, C.G., Richard, S. and Veissier, I., 2007.** Explorations of the hypothalamic-pituitary-adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. Physiology and Behaviour, v.92, p.317-339.
- 107. Mounier, L., et Coll. (2007).** Facteurs déterminants du bien-être des ruminants en élevage, 20 (1), p. 65–72.
- 108. Nicol, C.J., 1994.** Behaviour and welfare. Livestock Housing. pp 69-93. (C.W. Wathes and D.R. Charles, ed.), CAB International, Wallingford, UK.
- 109. Ofner E., Amon Th, Boxberger J., 2000.** 51st Annual meeting of the European Association for Animal Production. The Hague, The Netherlands. Session Management of health and welfare, 21-24 august 2000
- 110. OIE. (2012, Novembre).** Bien-être animal et législation dans les pays en développement : Défis et opportunités. Présenté à la Troisième conférence mondiale de l’OIE sur le bien-être animal, Kuala Lumpur (Malaisie).

Références bibliographiques

111. **OIE. (2013a).** Code sanitaire pour les animaux terrestres - Chapitre 7.1. : Introduction sur les recommandations relatives au bien-être animal. Consulté sur http://www.oie.int/index.php?id=169&L=1&htmfile=chapitre_1.7.1.htm.
112. **OIE. (2013b, 7 Mai).** Objectifs et actions de l'OIE en matière de bien-être animal.
113. **OIE. (2002).** Resolution N° XIV : Animal Welfare Mandate of the OIE.
114. **Olmos, G., Boyle, L., Hanlon, A., Patton, J., Murphy, J. and Mee, J., 2009.** Hoof disorders, locomotion ability and lying times of cubicle-housed compared to pasture-based dairy cows, *Livest Sci* in press, corrected proof, online May 12, 2009, ISSN 1871-1413.
115. **Oltenu P. and Algers, B., 2005.** Selection for increased production and the welfare of dairy cows: Are new breeding goals needed? *Ambio* 34: 311-315.
116. **Pedersen, B.K., 1996a.** Animal welfare: A holistic approach. *Acta Agriculturae Scandinavica* 27, 76-81
117. **Pedersen, V., 1996b.** Combined behavioural and physiological measurements as a basis of the assessment of animal welfare. *Acta Agriculturae Scandinavica* 27, 69-75.
118. **Porcher, J. (2005).** Le "bien-être" animal existe-t-il ?, *Economie Rurale*, n° 285.
119. **Riahi W., 2008.** Connaissance et diagnostic de la filière lait à sétif. Mémoire de Magister Université de Sétif, 124p
120. **Rodríguez-Martínez, H., Hultgren, J., Bage, R., Bergqvist, A.S., Svensson, C., Bergsten, C., Lidfors, L., Gunnarsson, S., Algers, B., Emanuelson, U., Berglund, B., Andersson, G., Haard, M., Lindhé, B., Stalhammar, H. and Gustafsson, H., 2008.** Reproductive performance in high-producing dairy cows: Can we sustain it under current practice? In I.V.I.S. (Ed.), *IVIS Reviews in Veterinary Medicine*. Ithaca NY: International Veterinary Information Service. Retrieved June 5, 2010 from <http://www.ivis.org/reviews/rev/rodriguez/chapter.asp?LA=1>
121. **Rushen, J., 2003.** Changing concepts of farm animal welfare: bridging the gap between applied and basic research. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 81 199–214.
122. **Rutter, S.M., 1995.** To what extent animal welfare can be measured? Proceedings of the 29th International Congress of the International Society for Applied Ethology, 3-5 August 1995, Exeter, UK, 57-58.

Références bibliographiques

123. **Sandøe, P., Giersing, M.H. and Jeppesen, L.L., 1996.** Concluding remarks and perspectives. *Acta Agriculturae Scandinavica* **27**, 109-115.
124. **Sandøe, P., 1996.** Animal and human welfare - are they the same kind of thing? *Acta Agriculturae Scandinavica* **27**, 11-15.
125. **Silva, S., Silvestre, A., Lourenço, A., Neves, C. and Almeida, J., 2008.** Welfare indicators for dairy cows in the Northwest of Portugal. In Proceedings of the British Society of Animal Science 2008, Scarborough, UK, March 31- April 2, 2008, p. 160.
126. **Simonsen, H.B., 1996.** Assessment of animal welfare by a holistic approach: behaviour, health and measured opinion. *Acta Agriculturae Scandinavica* **27**, 91-96.
127. **Skouri M., 1993.** la désertification dans le bassin Méditerranéen : Etat actuel et tendance. In : Etat de l'agriculture en Méditerranée. Les sols dans la région méditerranéenne : utilisation gestion et perspective d'évolution. Cahiers Options Méditerranéennes, v 1(2), 23-37.
128. **Smidt, D., 1983.** Advantages and problems of using integrated systems of indicators as compared to single traits. Indicators relevant to farm animal welfare (D. Smidt, ed.), Vol. 23, pp. 201-207. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, Netherlands.
129. **Spruijt, B.M., Van Den Bos, R. and Pijlman, F.T.A., 2001.** A concept of welfare based on reward evaluating mechanisms in the brain: anticipatory behaviour as an indicator for the state of reward systems. *Appl. Anim. Behav. Science* **72**: 145-171.
130. **Srairi MT., Ben Salem M., Bourbouze A., Elloumi M., Faye B., Srairi MT., 2007.** Perspectives de durabilité des élevages de bovins laitiers au Maghreb à l'aune des défis futur : libéralisation des marchés, aléas climatiques et sécurisation des approvisionnements. Colloque international « Développement durable des productions :enjeux, évaluation et perspectives », Alger, 20-21 avril 2008.
131. **Sundrum A., Anderson R., Schenke H., 1994.** Institüts für Organischen Landbau der Universität Bonn, 211p
132. **Stull, C.L. and McDonough, S.P., 1994.** Multidisciplinary approach to evaluating welfare of veal calves in commercial facilities. *Journal of Animal Science* **72**, 2518- 2524.

Références bibliographiques

133. **Vandenheede, M. (2003).** Bien-être animal : les apports de l’Ethologie, *Ann. Méd. Vét*, 147, p. 17–22.
134. **Veissier, I. (2012, 22 Novembre).** Le bien-être animal : à la croisée des chemins de la biologie, de l’éthique et des productions animales.
135. **Veissier, I., & Boissy, A. (2000).** Bien-être des animaux : projection anthropomorphique ou réalité biologique ?, *Renc. Rech. Ruminants*, 7, p. 51–53.
136. **Veissier, I., Ramirez d.l.A.F.A.R. and Pradel, P., 1998.** Nonnutritive oral activities and stress responses of veal calves in relation to feeding and housing conditions. *Applied Anim Behav Sci* 57:35-49.
137. **Waiblinger S., Boivin X., Pedersen V., Tosi M.V., Janczak A.M., Visser E.K., Jones R.B. (2006).** Assessing the human – animal relationship in farmed species : a critical review. *Applied Animal Behaviour Science*, 101: 185-242
138. **Waiblinger S., Knierim U., Winckler C., 2001.** *Acta agric. scand., Section A, Animal Science, Suppl. 30, 73-77*
139. **Waiblinger, S., Menke, C. and Coleman, G., 2002.** The relationship between attitudes, personal characteristics and behaviour of stockpeople and subsequent behaviour and production of dairy cows. *Appl Anim Behav Sci* 79, 195–219.
140. **Weary, D.M. and Fraser, D., 1995.** Signaling need. Costly signals and animal welfare assessment. *Applied Animal Behaviour Science* 44, 159-169.
141. **Welfare Quality ®.** Welfare Quality® Assessment Protocol for Cattle. Welfare Quality RConsorsium. Leylystad, the Netherlands, 2009.
142. **Whay, D.C.J. Main, L.E. Green, and A.J.F. Webster.** Assessment of the welfare of dairy cattle using animal-based measurements : direct observations and investigation of farm records. *Veterinary Record*, 153 :197–202, 2003.
143. **Wiepkema, P.R., 1983.** On the significance of ethological criteria for the assessment of animal welfare. In: D. Smidt (Editor), *Indicators Relevant to Farm Animal Welfare*. Nijhoff, The Hague, pp. 71-79.
144. **Winckler, C., 2006.** Proceedings of the 24th World Buiatrics Congress: On-farm welfare assessment in cattle from basic concepts to feasible assessment systems. Nice, France, pp. 493–500.
145. **Winckler C., Willen S., 2001.** Proc. CIGR Symposium, Animal Welfare Considerations in livestock housing systems, 22.-24.10.01, Szklarska Poreba, Polen, 239-244
146. **Yakhlef H., 1989.** La production extensive de lait en Algérie. Option

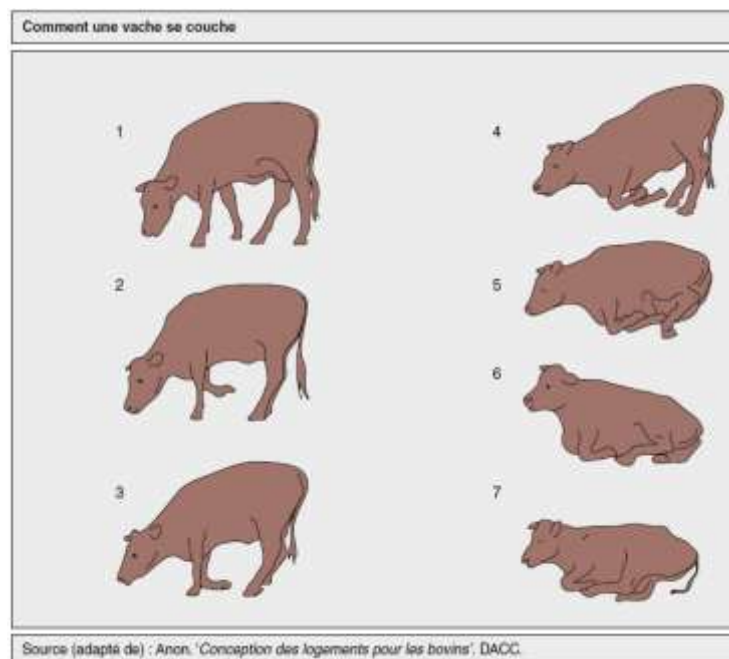
Références bibliographiques

147. **YakhelafH, Madani T, GhozlaneF, BirA, 2010.** Rôle de matériel animal et de l'environnement dans l'orientation des systèmes d'élevage bovin en Algérie.8ème JSV, ENSV, ALGER.
148. **Zeeb, K., 1983.** The use of ethological welfare indicators in practical control procedures. *In* "Indicators relevant to farm animal welfare" (D. Smidt, ed.), Vol. 23, pp. 233-242. Martinus Nijhoff Publishers, The Hague, Netherlands.
149. **Zimbleman, R.G., 1991.** Animal well-being: One scientist's point of view. *Professional Animal Science* 7, 9.






A horizontal orange scroll graphic with rounded ends and a slight shadow, resembling a piece of parchment or a scroll. The word "Annexe" is centered on the scroll in a black, italicized serif font.

Annexe

Grilles d'évaluation du bien-être animal des vaches laitières selon le protocole «Welfare Quality®»






Schémas de déplacement du corps lors des comportements de lever et de coucher


1.0 	Normale avec un dos plat La vache se tient debout et marche avec un dos plat. La démarche est normale.
2.0 	Légèrement boiteuse La vache se tient debout avec un dos plat, mais elle marche avec le dos courbé. La démarche est normale.
3.0 	Modérément boiteuse La vache se tient debout et marche le dos courbé. La vache effectue des enjambées courtes avec une ou plusieurs pattes.
4.0 	Boiteuse La vache se tient debout et marche le dos courbé. La vache s'arrête après chaque enjambée. Elle favorise une ou plusieurs pattes.
5.0 	Gravement boiteuse La vache se déplace sur trois pattes, elle est incapable ou refuse de porter le poids sur une ou plusieurs pattes.
<small>Source (adapté de) : Steven L. Berry, DVM, MPVM; Univ. of Davis, CA, et Zinpro® Corporation 1997, dans J Hulsen, Signes des vaches.</small>	

Grille d'évaluation de la locomotion (boiteries)



Grilles d'évaluation de l'état de santé des vaches laitières

		
Pas de patch de dépilation © Winckler BOKU	"Patch" de dépilation (jarret) © Brinkmann BOKU	"Patch" de dépilation (carpe) © Brinkmann BOKU

Dépilation

	
Pas de lésion © Winckler BOKU	Lésion (jarret) © Brinkmann BOKU

Lésion

	
Pas de gonflement © Winckler BOKU	Gonflement (carpe) © Brinkmann BOKU

Gonflements



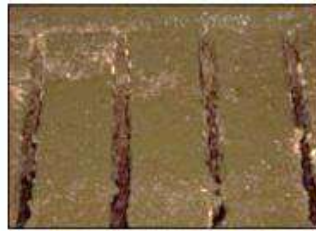
Ecoulement nasal



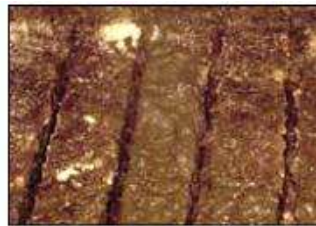
Diarrhée

Annexe

Score 1 : Bouse liquide correspond à un excès de protéine, d'amidon, de minéraux ou un manque de fibre. Les vaches en diarrhées sont dans cette catégorie



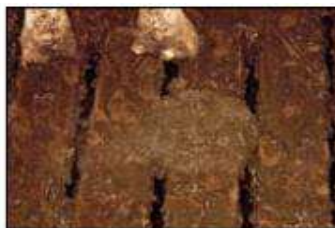
Score 2 : Bouse qui semble liquide, elle mesure moins de 2,5 cm de haut. Elle peut être due à un niveau de fibre bas ou un manque de fibre fonctionnelle.



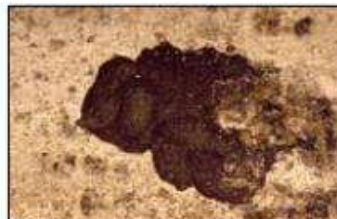
Score 3 : Score idéal, bouse ayant l'apparence d'une soupe épaisse, d'une hauteur de 4 à 5 cm composée de plusieurs anneaux concentriques avec une petite dépression au centre.



Score 4 : Bouse plus épaisse, elle colle aux chaussures et a une hauteur de plus de 5 cm. Ce type de bouse est souvent caractéristique des vieilles vaches et des vaches tarées. Ce score peut-être réduit en ajoutant des céréales ou des protéines























Score 5 : Bouse ferme sous forme de boules. Elle est généralement liée à une alimentation basée de paille ou à une déshydratation.















Notation de la consistance des bouses

Evaluation de la note d'état corporelle

Edmonson et al. (1989)

	Note 1 Très mauvais état (émacilé)	Note 2 Squelette bien visible	Note 3 Squelette et couver- ture équilibrés	Note 4 Couverture dominante	Note 5 Trop grasse
					
Vertèbres lombaires	 Épines dorsales : en dents de scie	 Épines dorsales : individualisées	 Épines dorsales : en forme de crête pointue	 Épines dorsales : aplaties, non individualisées	 Épines dorsales : couvertes de graisse
	 Apophyses transverses : très proéminentes, >1/2 visibles	 Apophyses transverses : 1/2 à 1/3 visibles	 Apophyses transverses : 1/4 visibles	 Apophyses transverses : crête fluide et arrondie	 Apophyses transverses : couvertes de graisse, crête à peine visible
Croupe	 Pointe de la fesse proéminente, profondes fosses caudales en forme de V	 Pointe de la fesse proéminente, fosses caudales en forme de U	 Pointe de la fesse arrondies, fosses caudales peu profondes	 Pointe de la fesse couverte de graisse, fosses caudales en partie remplies de graisse	 Pointe de la fesse couverte de graisse, fosses caudales remplies de graisse avec des plis

Notation de la propreté des vaches

	1	2	3	4
Pis				
				
Pattes arrière				
Flancs et cuisses	